

UNIVERSITÄT BIELEFELD  
Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaften  
Abteilung für Psychologie

# Haben wir wirklich ein „Brett vor dem Kopf“?

*Die Rolle des Frontalhirns bei Planungs- und Organisationsaufgaben:*

*Neue Verfahren zur Erfassung von Teilstörungen Exekutiver Funktionen*

## INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades einer

**Dr.in rer. nat.**

an der Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft / Abteilung Psychologie  
der Universität Bielefeld

eingereicht von

*Anke Menzel-Begemann*

Erstgutachter: *Prof. Dr. Wolfgang Hartje*

Zweitgutachter: *PD Dr. Michael Bulla-Hellwig*

Bielefeld, Januar 2006



---

*Meinem Mann Andreas Menzel*

---



**FÜR DAS KÖNNEN GIBT ES  
NUR EINEN BEWEIS: DAS TUN.**

*MARIE VON EBNER-ESCHENBACH*

Allen, die daran teil gehabt haben, die Vermutungen über Können oder doch Nicht-Können aus dem Weg zu räumen und das Tun ins Rollen gebracht haben, gilt mein großer Dank.

- D...azu zählt vor allem Herr Prof. Dr. Wolfgang Hartje,
- A...ber auch meine Kollegen PD Dr. Michael Bulla-Hellwig, Dr. Cornelia C. Macek, Dipl.-Psych. Sören Krach und unser Computerwurm Wolfhardt Skreczek sind hier zu erwähnen;
- N...icht zu vergessen sind meine Diplomandinnen Sonja Honemeyer, Lydia Wittenbreder, Dorothea Vogt und Susan Fischer-Oesterhaus;
- K...einesfalls zu vergessen sind auch meine Eltern Margret Begemann und Hans Heinrich Begemann
- E...benso wie mein Mann, meine Freundinnen und Freunde und Hannah, Insa und Timo, die in den vergangenen Monaten viel zu wenig Aufmerksamkeit von mir bekommen haben.

Bedanken möchte ich mich auch bei den *Johanniter-Ordenshäusern Bad Oeynhausen*, die mir alle Unterstützung und Mittel zur Verfügung gestellt haben, die Patienten zu untersuchen. Neben Petra Kühme und Bernd Rauffmann, die mir bei der terminlichen Koordination eine große Hilfe waren gilt mein großer Dank für die inhaltliche Unterstützung insbesondere auch meiner Abteilungsleiterin Dipl.-Psych. Ingrid Lischka sowie meinem Chefarzt für Neurologie Dr. Alexander Hemmersbach.



## VORWORT

Die Entwicklung der hier vorzustellenden Testverfahren erfolgte im Rahmen meiner nebenberuflichen Tätigkeit als Neuropsychologin in einer Rehabilitationseinrichtung (Johanniter Ordenshäuser Bad Oeynhausen gemGmbH). Um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass ich mich neben meines „Forschertuns“ und neben des primären Aufgabenfeldes – die Diagnostik von kognitiven Funktionen und ihrer Beeinträchtigungen infolge neurologischer Erkrankungen – als Psychologin verstehe, die im Sinne der Rehabilitation auf eine durch die Hilfe bei der Krankheitsverarbeitung sowie im Umgang mit möglicherweise bleibenden Defiziten Verbesserung der Funktionsfähigkeit im privaten und beruflichen Alltag hinarbeitet, benutze ich in meinen Ausführungen weder den Begriff „Untersucher“ noch „Diagnostiker“, sondern ich benenne denjenigen, der die Testverfahren vorgibt, als Therapeuten, wengleich sie der psychometrischen Erfassung kognitiver Funktionen dienen.

Des Weiteren vermeide ich aus Gründen der Lesbarkeit die sowohl männliche als auch weibliche Formulierung in den entsprechenden Begrifflichkeiten und beschränke mich auf die Nennung von z.B. Patienten oder Therapeuten, wengleich jeweils die Personengruppen beiderlei Geschlechts damit gemeint sind.





## INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	VI
TABELLENVERZEICHNIS .....	VIII
1 EINLEITUNG .....	1
2 THEORIE .....	3
2.1 NEUROPSYCHOLOGISCHE FORSCHUNG – EIN KURZER RÜCKBLICK .....	3
2.2 HIRNANATOMIE UND FUNKTIONELLE ORGANISATION .....	4
2.2.1 Anatomische und funktionelle Grundlagen .....	4
2.2.2 Anatomie und funktionelle Organisation des Frontalhirns .....	6
2.2.2.1 <i>DER DORSOLATERAL-PRÄFRONTALE KORTEX</i> .....	7
2.3 BESCHREIBUNG UND LOKALISATION KOGNITIVER FUNKTIONEN .....	8
2.3.1 Aufmerksamkeit .....	8
2.3.2 Visuelle, auditive und sprachliche Wahrnehmung .....	10
2.3.3 Gedächtnis .....	11
2.3.4 Exekutivfunktionen .....	13
2.3.4.1 <i>THEORETISCHE ERKLÄRUNGSMODELLE EXEKUTIVER FUNKTIONEN</i> .....	15
2.3.4.1.1 <i>Arbeitsgedächtnis</i> .....	16
2.3.4.1.2 <i>Zentrale Exekutive</i> .....	17
2.3.4.1.3 <i>Lokalisation der Komponenten</i> .....	18
2.3.5 <b>zusammenfassende Betrachtungen – eine netzwerktheoretische Sichtweise</b> .....	19
2.4 STÖRUNGEN KOGNITIVER FUNKTIONEN .....	22
2.4.1 Ursachen von Störungen kognitiver Funktionen .....	22
2.4.1.1 <i>SCHLAGANFALL</i> .....	22
2.4.1.2 <i>SCHÄDEL-HIRN-TRAUMA</i> .....	23
2.4.1.3 <i>HIRNTUMOR</i> .....	24
2.4.1.4 <i>MULTIPLE SKLEROSE</i> .....	25
2.4.2 <b>Formen kognitiver Störungen</b> .....	26
2.4.2.1 <i>AUFMERKSAMKEITSSTÖRUNGEN</i> .....	26
2.4.2.2 <i>VISUELLE WAHRNEHMUNGSSTÖRUNGEN</i> .....	28
2.4.2.3 <i>GEDÄCHTNISSTÖRUNGEN</i> .....	29
2.4.2.4 <i>STÖRUNGEN DER EXEKUTIVFUNKTIONEN</i> .....	31

2.5	NEUROPSYCHOLOGISCHE DIAGNOSTIK .....	33
2.5.1	Diagnostik von Störungen kognitiver Funktionen .....	33
2.5.1.1	<i>DIAGNOSTIK VON AUFMERKSAMKEITSSTÖRUNGEN</i> .....	33
2.5.1.2	<i>DIAGNOSTIK VON VISUELLEN WAHRNEHMUNGSSTÖRUNGEN</i> .....	35
2.5.1.3	<i>DIAGNOSTIK VON GEDÄCHTNISSTÖRUNGEN</i> .....	35
2.5.1.4	<i>DIAGNOSTIK VON STÖRUNGEN EXEKUTIVER FUNKTIONEN</i> .....	36
2.5.1.5	<i>ERGÄNZENDE DIAGNOSTIK: INTELEKTUELLES LEISTUNGSNIVEAU</i> .....	39
2.5.2	Probleme der Diagnostik von Störungen Exekutiver Funktionen .....	39
2.5.3	Eigene Verfahren zur Diagnostik von Teilstörungen Exekutiver Funktionen .....	42
2.6	HYPOTHESEN .....	46
3	METHODE .....	49
3.1	TESTKONSTRUKTION .....	49
3.1.1	Testbeschreibung 1: „Handlungsorganisation und Tagesplanung“ (HOTAP) .....	49
3.1.1.1	<i>TESTAUFBAU</i> .....	49
3.1.1.2	<i>TESTMATERIAL</i> .....	51
3.1.1.2.1	<i>HOTAP-A: „Einzelhandlungen“</i> .....	51
3.1.1.2.2	<i>HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“</i> .....	53
3.1.1.2.3	<i>HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“</i> .....	53
3.1.1.3	<i>TESTAPPLIKATION</i> .....	55
3.1.1.3.1	<i>HOTAP-A: „Einzelhandlungen“</i> .....	55
3.1.1.3.2	<i>HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“</i> .....	56
3.1.1.3.3	<i>HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“</i> .....	57
3.1.1.4	<i>TESTAUSWERTUNG</i> .....	59
EXKURS 1:	Der „Kombi-Score“ (KS) .....	59
3.1.1.4.1	<i>HOTAP-A: „Einzelhandlungen“</i> .....	60
3.1.1.4.2	<i>HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“</i> .....	60
3.1.1.4.3	<i>HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“</i> .....	61
3.1.2	Testbeschreibung 2: „Beobachtungsverfahren zur Organisation praktischer, alltagsnaher Tätigkeiten“ (BOPAT) .....	62
3.1.2.1	<i>TESTAUFBAU</i> .....	62
3.1.2.2	<i>TESTMATERIAL</i> .....	63
3.1.2.3	<i>TESTAPPLIKATION</i> .....	64
3.1.2.4	<i>TESTAUSWERTUNG</i> .....	66
3.1.3	Testbeschreibung 3: „Organisation und Planung eines Ausflugs“ (OPA).....	67
3.1.3.1	<i>TESTAUFBAU</i> .....	67
3.1.3.2	<i>TESTMATERIAL</i> .....	68

3.1.3.3	TESTAPPLIKATION .....	70
3.1.3.4	TESTAUSWERTUNG .....	72
3.2	STICHPROBE .....	75
3.2.1	Selektionskriterien .....	75
3.2.1.1	BERUFSTÄTIGKEIT .....	75
3.2.1.2	ALTER .....	76
3.2.2	Zusammensetzung der Stichprobe .....	76
3.3	DATENERHEBUNG .....	78
3.3.1	Neue Verfahren zur Diagnostik Exekutiver Störungen: HOTAP, BOPAT, OPA ...	78
3.3.2	Neuropsychologische Standarddiagnostik .....	79
3.4	DATENAUSWERTUNG .....	80
3.4.1	Normierungsstudie .....	81
3.4.1.1	BERECHNUNGEN ZUR VERTEILUNG DER ROHWERTE .....	81
3.4.1.2	ERMITTLUNG DER NORMWERTE .....	82
3.4.1.3	TESTGÜTEKRITERIEN .....	83
3.4.1.3.1	Objektivität .....	84
3.4.1.3.2	Reliabilität .....	85
3.4.1.3.3	Validität .....	85
3.4.1.3.3.1	Inhaltliche Validität .....	86
3.4.1.3.3.1.1	Aufgabenschwierigkeit .....	86
3.4.1.3.3.1.2	Trennschärfe .....	87
3.4.1.3.3.2	Konstruktvalidität .....	88
3.4.2	Vergleichsstudie .....	89
3.4.2.1	BERECHNUNGEN ZUR VERTEILUNG DER ROHWERTE .....	90
3.4.2.2	GRUPPENVERGLEICHE .....	90
3.4.2.2.1	Mittelwertvergleiche .....	91
3.4.2.2.2	Rohdatenaufreihung .....	92
4	ERGEBNISSE .....	93
4.1	NORMIERUNGSSTUDIE .....	93
4.1.1	Ergebnisse zur Verteilung der Rohwerte .....	93
4.1.1.1	PARTIALKORRELATIONEN ZUM EINFLUSS VON ALTER, GESCHLECHT UND BILDUNG AUF DIE ERGEBNISSE AUS HOTAP, BOPAT UND OPA .....	93
4.1.1.2	POST-HOC-TESTS ZUR ERMITTLUNG ANGEMESSENER STICHPROBEN-UNTERGRUP- PEN .....	95
4.1.1.3	ROHDATENVERTEILUNGEN / DESKRIPTIVSTATISTIK .....	96
4.1.1.3.1	Datenverteilungen HOTAP .....	97
4.1.1.3.2	Datenverteilungen BOPAT .....	98
4.1.1.3.3	Datenverteilungen OPA .....	101
4.1.1.4	NORMEN .....	102

<b>4.1.2 Testgütekriterien</b> .....	102
4.1.2.1 <i>INHALTLICHE VALIDITÄT: AUFGABENSCHWIERIGKEIT UND TRENNSCHÄRFE</i> .....	103
4.1.2.1.1 <i>Inhaltliche Validität: HOTAP</i> .....	103
4.1.2.1.1.1 <i>Inhaltliche Validität: HOTAP-A: „Einzelhandlungen“</i> .....	103
4.1.2.1.1.2 <i>Inhaltliche Validität: HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“</i> .....	104
4.1.2.1.1.3 <i>Inhaltliche Validität: HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“</i> .....	106
4.1.2.1.2 <i>Inhaltliche Validität: BOPAT</i> .....	108
4.1.2.1.3 <i>Inhaltliche Validität: OPA</i> .....	110
4.1.2.1.4 <i>inhaltliche Validität: zusammenfassende Betrachtungen</i> .....	112
4.1.2.2 <i>KONSTRUKTVALIDITÄT</i> .....	113
4.1.2.2.1 <i>Konvergente Validität:</i> .....	113
4.1.2.2.1.1 <i>Konvergente Validität: HOTAP</i> .....	114
4.1.2.2.1.1.1 <i>Konvergente Validität: HOTAP-A: „Einzelhandlungen“</i> .....	114
4.1.2.2.1.1.2 <i>Konvergente Validität: HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“</i> .....	115
4.1.2.2.1.1.3 <i>Konvergente Validität: HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“</i> .....	117
4.1.2.2.1.2 <i>Konvergente Validität: BOPAT</i> .....	118
4.1.2.2.1.3 <i>Konvergente Validität: OPA</i> .....	120
4.1.2.2.1.4 <i>Konvergente Validität: zusammenfassende Betrachtungen</i> ...	121
4.1.2.2.1.5 <i>„Intern-konvergente“ Validität</i> .....	123
4.1.2.2.2 <i>Divergente Validität:</i> .....	126
4.1.2.2.2.1 <i>Divergente Validität: Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit</i> .....	127
4.1.2.2.2.2 <i>Divergente Validität: Visuoperzeption und –konstruktion</i> .....	130
4.1.2.2.2.3 <i>Divergente Validität: Gedächtnis</i> .....	132
4.1.2.2.2.4 <i>Divergente Validität: intellektuelles Leistungsniveau</i> .....	136
4.1.2.2.2.5 <i>Divergente Validität: zusammenfassende Betrachtungen</i> .....	140
<b>4.2 VERGLEICHSTUDIE</b> .....	143
<b>4.2.1 Ergebnisse zur Verteilung der Rohwerte</b> .....	143
4.2.1.1 <i>ROHDATENVERTEILUNGEN / DESKRIPTIVSTATISTIK</i> .....	143
4.2.1.1.1 <i>Datenverteilungen HOTAP</i> .....	144
4.2.1.1.1.1 <i>Datenverteilungen: HOTAP-A: „Einzelhandlungen“</i> .....	144
4.2.1.1.1.2 <i>Datenverteilungen: HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“</i> .....	145
4.2.1.1.1.3 <i>Datenverteilungen: HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“</i> .....	147
4.2.1.1.2 <i>Datenverteilungen BOPAT</i> .....	148
4.2.1.1.3 <i>Datenverteilungen OPA</i> .....	152
4.2.1.1.4 <i>Datenverteilungen für das neuropsychologische Leistungsprofil</i> ...	155

4.2.2	Ergebnisse der Gruppenvergleiche .....	161
4.2.2.1	GRUPPENVERGLEICHE HOTAP .....	162
4.2.2.1.1	Mittelwertvergleiche HOTAP-A: „Einzelhandlungen“ .....	162
4.2.2.1.2	Rohdatenaufreihung HOTAP-A: „Einzelhandlungen“ .....	165
4.2.2.1.3	Mittelwertvergleiche HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“ .....	168
4.2.2.1.4	Rohdatenaufreihung HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“ .....	171
4.2.2.1.5	Mittelwertvergleiche HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“ .....	174
4.2.2.1.6	Rohdatenaufreihung HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“ .....	177
4.2.2.2	GRUPPENVERGLEICHE BOPAT .....	179
4.2.2.2.1	Mittelwertvergleiche BOPAT .....	180
4.2.2.2.2	Rohdatenaufreihung BOPAT .....	186
4.2.2.3	GRUPPENVERGLEICHE OPA .....	190
4.2.2.3.1	Mittelwertvergleiche OPA .....	190
4.2.2.3.2	Rohdatenaufreihung OPA .....	194
4.2.2.4	GRUPPENVERGLEICHE: ZUSAMMENFASSENDE BETRACHTUNGEN .....	197
5	DISKUSSION .....	200
5.1	BETRACHTUNGEN ZUR GÜTE DER NEUEN VERFAHREN ZUR ERFASSUNG VON TEILSTÖRUNGEN EXEKUTIVER FUNKTIONEN .....	201
5.1.1	Nebengütekriterien .....	201
5.1.2	Hauptgütekriterien .....	204
5.1.2.1	OBJEKTIVITÄT .....	204
5.1.2.2	RELIABILITÄT .....	205
5.1.2.3	VALIDITÄT .....	205
5.1.3	Abschließende Betrachtungen zur Normierungsstudie .....	216
5.2	DIE ROLLE DES FRONTALHIRNS BEI PLANUNGS- UND ORGANISATIONS- AUFGABEN .....	217
6	AUSBLICK .....	226
7	ZUSAMMENFASSUNG .....	229
8	LITERATURVERZEICHNIS .....	232
ANHANG		

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

2.1	Die vier Hirnlappen des Neokortex .....	5
2.2	Verschaltungen des Thalamus .....	5
2.3	Strukturen des Limbischen Systems .....	6
2.4	Regionen des Frontallappens .....	6
2.5	Faserverbindungen des Frontallappens .....	7
2.6	Schematische Darstellung der Verteilung der Aufmerksamkeitsfunktionen .....	9
2.7	Schematische Darstellung der Verarbeitung visueller Informationen .....	10
2.8	Schematische Darstellung der Verarbeitung sprachlicher Informationen .....	11
2.9	Schematische Darstellung der Gedächtnissysteme und Gedächtnisstrukturen ...	12
2.10	Revidiertes Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (2000) .....	16
3.1	Vorder- und Rückseite von Bildkarten aus dem HOTAP-A .....	51
3.2	Vorder- und Rückseite von Bildkarten aus dem HOTAP-C .....	54
3.3	Vorlage-Ordnung der Bildkarten für HOTAP-B .....	56
3.4	Vorlage-Ordnung der Bildkarten für HOTAP-C .....	58
3.5	Testmaterial BOPAT .....	63
3.6	Testmaterial OPA .....	68
3.7	Beispiel einer Sehenswürdigkeiten-Karte .....	69
3.8	Reihenfolge der verpackten Stadtplanausschnitte .....	69
3.9	Auswertungsvorlage „Routenplanung“ .....	72
3.10	SPSS-Ausgabe; Beispiel eines Ausdrucks der Rohwert-Häufigkeiten .....	82
4.1	Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: Aufmerksamkeit .....	158
4.2	Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: Visuoperzeption/-konstruktion .....	158
4.3	Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: Gedächtnis .....	159

4.4	Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: intellektuelles Leistungsniveau .....	159
4.5	Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: Exekutivfunktionen (1) .....	160
4.6	Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: Exekutivfunktionen (2) .....	160
4.7	Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-A Punkte .....	162
4.8	Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-A Zeiten .....	163
4.9	Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-A Kombi-Scores .....	164
4.10	Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-B Punkte .....	168
4.11	Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-B Zeiten .....	169
4.12	Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-B Kombi-Scores .....	170
4.13	Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-C Punkte .....	174
4.14	Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-C Zeiten .....	175
4.15	Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-C Kombi-Scores .....	176
4.16	Mittelwertvergleiche (graphisch) BOPAT-gesamt Punkte .....	183
4.17	Mittelwertvergleiche (graphisch) BOPAT-gesamt Zeiten .....	184
4.18	Mittelwertvergleiche (graphisch) BOPAT-gesamt Kombi-Scores .....	185
4.19	Mittelwertvergleiche (graphisch) OPA-gesamt Punkte .....	192
4.20	Mittelwertvergleiche (graphisch) OPA-gesamt Zeiten .....	193
4.21	Mittelwertvergleiche (graphisch) OPA-gesamt Kombi-Scores .....	194
Ex-1	Berechnung des Kombi-Scores .....	59

**TABELLENVERZEICHNIS**

3.1	Handlungen HOTAP-A: Elemente, Vorgabereihenfolge und Lösungen .....	52
3.2	Handlungen HOTAP-C: Elemente, Szenen und Vorgabereihenfolge .....	54
3.3	Stichprobenverteilung .....	78
3.4	Projektrelevante Testverfahren der neuropsychologischen Standarddiagnostik ...	80
4.1	Partialkorrelationen zum Einfluss von Alter, Geschlecht und Bildung auf die Ergebnisse aus HOTAP, BOPAT und OPA .....	94
4.2	Signifikanzniveaus der Post-hoc-Tests zur Auswahl der Subgruppen hinsichtlich des Alterseffektes .....	95
4.3	Signifikanzniveaus der Post-hoc-Tests zur Auswahl der Subgruppen hinsichtlich des Bildungseffektes .....	96
4.4	Deskriptivstatistik HOTAP – Gesunde (G) .....	97
4.5	HOTAP: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der Gesunden (G)	98
4.6	Deskriptivstatistik BOPAT – Gesunde (G) .....	99
4.7	BOPAT: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der Gesunden (G)	100
4.8	Deskriptivstatistik OPA – Gesunde (G) .....	101
4.9	OPA: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der Gesunden (G) ...	102
4.10	Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten HOTAP-A für Gesunde (G) und hirnormorganische Patienten (HOP) .....	104
4.11	Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten HOTAP-B für Gesunde (G) und hirnormorganische Patienten (HOP) .....	105
4.12	Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten HOTAP-C für Gesunde (G) und hirnormorganische Patienten (HOP) .....	107
4.13	Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten BOPAT für Gesunde (G) und hirnormorganische Patienten (HOP) .....	109
4.14	Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten OPA für Gesunde (G) und hirnormorganische Patienten (HOP) .....	110
4.15	Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten OPA – hirnormorganische Patienten (HOP) getrennt nach Bildungsgruppen .....	111
4.16	Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – HOTAP-A .....	114



4.17	Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – HOTAP-A .....	115
4.18	Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – HOTAP-B .....	116
4.19	Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – HOTAP-B .....	116
4.20	Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – HOTAP-C .....	118
4.21	Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – HOTAP-C .....	118
4.22	Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – BOPAT .....	119
4.23	Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – BOPAT .....	120
4.24	Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – OPA .....	120
4.25	Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – OPA .....	121
4.26	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse zur konvergenten Validität .....	122
4.27	Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: HOTAP-A .....	123
4.28	Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: HOTAP-B .....	124
4.29	Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: HOTAP-C .....	125
4.30	Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: BOPAT .....	125
4.31	Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: OPA .....	126
4.32	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – HOTAP-A .....	127
4.33	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – HOTAP-B .....	128
4.34	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – HOTAP-C .....	129
4.35	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – BOPAT .....	129
4.36	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – OPA .....	130
4.37	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Visuoperzeption und – konstruktion) – HOTAP, BOPAT, OPA .....	131
4.38	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – HOTAP-A .....	132
4.39	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – HOTAP-B .....	133
4.40	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – HOTAP-C .....	134
4.41	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – BOPAT .....	135
4.42	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – OPA .....	135

4.43	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – HOTAP-A .....	136
4.44	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – HOTAP-B .....	137
4.45	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – HOTAP-C .....	138
4.46	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – BOPAT .....	138
4.47	Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – OPA .....	139
4.48	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse zur divergenten Validität .....	140
4.49	Deskriptivstatistik HOTAP-A Gesunde (G) und Patienten (HOP) .....	144
4.50	HOTAP-A: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP) .....	145
4.51	Deskriptivstatistik HOTAP-B Gesunde (G) und Patienten (HOP) .....	145
4.52	HOTAP-B: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP) .....	146
4.53	Deskriptivstatistik HOTAP-C Gesunde (G) und Patienten (HOP) .....	147
4.54	HOTAP-C: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP) .....	148
4.55	Deskriptivstatistik BOPAT Gesunde (G) und Patienten (HOP) .....	148
4.56	BOPAT: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP) .....	150
4.57	Deskriptivstatistik OPA Gesunde (G) und Patienten (HOP) .....	152
4.58	OPA: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP) .....	154
4.59	Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-A Punkte .....	162
4.60	Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-A Zeiten .....	163
4.61	Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-A Kombi-Scores .....	164
4.62	Rohdatenaufreihung HOTAP-A Punkte .....	165
4.63	Rohdatenaufreihung HOTAP-A Zeiten .....	166
4.64	Rohdatenaufreihung HOTAP-A Kombi-Scores .....	167
4.65	Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-B Punkte .....	168
4.66	Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-B Zeiten .....	170
4.67	Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-B Kombi-Scores .....	171
4.68	Rohdatenaufreihung HOTAP-B Punkte .....	171

4.69	Rohdatenaufreihung HOTAP-B Zeiten .....	172
4.70	Rohdatenaufreihung HOTAP-B Kombi-Scores .....	173
4.71	Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-C Punkte .....	175
4.72	Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-C Zeiten .....	176
4.73	Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-C Kombi-Scores .....	177
4.74	Rohdatenaufreihung HOTAP-C Punkte .....	177
4.75	Rohdatenaufreihung HOTAP-C Zeiten .....	178
4.76	Rohdatenaufreihung HOTAP-C Kombi-Scores .....	178
4.77	Mittelwertvergleiche (statistisch) BOPAT-gesamt Punkte .....	183
4.78	Mittelwertvergleiche (statistisch) BOPAT-gesamt Zeiten .....	184
4.79	Mittelwertvergleiche (statistisch) BOPAT-gesamt Kombi-Scores .....	185
4.80	Rohdatenaufreihung BOPAT-gesamt Punkte .....	187
4.81	Rohdatenaufreihung BOPAT-gesamt Zeiten .....	188
4.82	Rohdatenaufreihung BOPAT-gesamt Kombi-Scores .....	189
4.83	Mittelwertvergleiche (statistisch) OPA-gesamt Punkte .....	192
4.84	Mittelwertvergleiche (statistisch) OPA-gesamt Zeiten .....	193
4.85	Mittelwertvergleiche (statistisch) OPA-gesamt Kombi-Scores .....	194
4.86	Rohdatenaufreihung OPA-gesamt Punkte .....	197
4.87	Rohdatenaufreihung OPA-gesamt Zeiten .....	197
4.88	Rohdatenaufreihung OPA-gesamt Kombi-Scores .....	197
4.89	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse zum Gruppenvergleich .....	198

## 1 EINLEITUNG

JEDER MENSCH  
HAT EIN BRETT VOR DEM KOPF –  
ES KOMMT NUR  
AUF DIE ENTFERNUNG AN

*MARIE VON EBNER-ESCHENBACH (1830-1916)*

Der Ursprung der Redensart, dass mancher wohl „ein Brett vor dem Kopf“ habe, liegt – so sagen es die einen – begründet in altertümlichen Schmiedearbeiten, bei denen sich die Schmiede Bretter mit kleinen Sehschlitzen vor die durch den starken Funkenflug gefährdeten Augen und somit vor den Kopf gebunden haben sollen. Aufgrund des erforderlichen Schutzes wurde dabei die Sicht durch das Brett erheblich eingeschränkt, so dass man im heutigen, übertragenen Sinn an Engstirnigkeit und fehlende Weitsicht denkt, wenn man jemandem ein „Brett vor dem Kopf“ bescheinigt. Andere sagen, das Sprichwort stamme aus der Viehwirtschaft, da störrischen Ochsen, die das Fuhrwerk nicht ziehen wollten, ein Brett vor die Stirn gespannt wurde, um ebenfalls die Sicht einzuschränken und die Tiere leichter führen zu können. Auch hier deutet die zeitgenössische Interpretation auf eine Einschränkung der Sichtweise und des eigenen Denkens hin.

Interessanterweise werden mit dem aus der Neurologie bekannten Stirnhirnsyndrom ebenfalls eine eingeschränkte Denkfähigkeit und eine mangelnde Sicht über wichtige Aspekte der Situation/des Handelns etc. verbunden. Eine Assoziation zwischen dem „Brett vor dem Kopf“ und den typischen Anzeichen nach Frontalhirnläsionen ist demnach unverkennbar. Sind also die vorderen Areale unseres Gehirns in erster Linie für die Koordination unseres Denkens zuständig? Und ist somit bei einer Verletzung *dieser* Gebiete damit zu rechnen, dass sich unsere Denkfähigkeit einschränkt und wir somit ein „Brett vor dem Kopf“ haben? In diesem Fall würde sich das alte Sprichwort mit seiner „Ortsangabe“ sogar über die Hirnforschung bestätigen lassen. Oder aber stellen verschiedene, über das gesamte Gehirn verteilte Regionen und Verbindungen durch ihr Zusammenwirken die Quelle für die Abstimmung der Denkprozesse dar, und es sind nicht einzelne, konkret lokalisierbare Zentren im Gehirn verantwortlich? In diesem Fall könnte man auch von einem „Brett (irgendwo) *am* Kopf“ sprechen.

Der Klärung dieser Frage nachzugehen, ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit: Aus der Anwendung dreier neu entwickelter Verfahren zum Teilleistungsaspekt „Planen und Organisieren“ aus dem Bereich Exekutiver Funktionen, für deren erfolgreiche Bearbeitung insbesondere Engstirnigkeit und mangelnde Weitsicht als hinderlich gelten, werden die Ergebnisse von 124 gesunden und 118 neurologisch erkrankten Personen berichtet. Neben der Normierung der Verfahren wird als zentrale Fragestellung die Bedeutung von Läsionen im Bereich des Frontalhirns bei der Bearbeitung unterschiedlich komplexer Planungsaufgaben betrachtet. Zur Interpretation der erhobenen Befunde wird schließlich versucht, einerseits eine Beziehung zu klassischen Modellen der Lokalisierbarkeit zentraler Funktionen im Stirnhirn herzustellen; andererseits wird jedoch auch versucht, einen in diesem Kontext weniger populären Erklärungsansatz vorzustellen, der das Zusammenspiel unterschiedlicher Funktionsaspekte betont. Denn: *„Wenn man den Blick nicht hebt, wird die Schreibtischplatte zum Brett vor dem Kopf“* (M. STRAHL, Schulpsychologe).

## 2 THEORIE

### 2.1 NEUROPSYCHOLOGISCHE FORSCHUNG – EIN KURZER RÜCKBLICK

Die Hirnforschung als eine der Vorgängerdisziplinen der Neuropsychologie ist weit zurück in der Geschichte des Menschen verankert. Bereits vor den ersten aus Ägypten stammenden schriftlich festgehaltenen Notizen rund 3000 v. Chr. wurden Untersuchungen an Gehirnen vorgenommen, um der Bedeutung dieses Organs für das Verhalten und Erleben auf die Spur zu kommen. Große Fortschritte und Erkenntnisse erzielten viele Jahrhunderte später die großen Philosophen des antiken Griechenlands, die verschiedene Modelle zum Gehirn als Sitz der Rationalität oder zur Einteilung mentaler Prozesse in unterschiedliche Funktionen aufstellten. Letzteres wurde in der Mitte des 18. Jahrhunderts unter dem Begriff der „Fähigkeitspsychologie“ aufgegriffen. Ein weiterer Meilenstein in der Geschichte der Hirnforschung wurde mit der Phrenologie – deren bekanntester Vertreter JOSEF GALL war – erreicht, die zum ersten Mal den Kortex als Sitz der verschiedenen Fähigkeiten beschrieb. Von diesem Zeitpunkt an wurden zahlreiche Studien – u. a. von BROCA oder BRODMANN – zur Zuordnung verschiedener kognitiver Funktionen zu bestimmten Hirnregionen unter dem Paradigma der Lokalisationstheorie durchgeführt. Entgegen dieser Möglichkeit der Lokalisierbarkeit von Funktionen gingen die Äquipotenztheoretiker (u. a. WERNICKE) von der „funktionellen Gleichwertigkeit der Gehirnteile [aus] ... Jeder Verhaltensleistung liege die Zusammenarbeit vieler, wenn nicht sogar aller Hirnteile zugrunde.“ (DRÜHE-WIENHOLT, 1997, S. 79). Dieses Spannungsfeld wurde Anfang des vergangenen Jahrhunderts durch die von HUGHLINGS-JACKSON begründete interaktionistische Theorie entschärft. Dieses Modell beschreibt die Funktionsweise mentaler Prozesse einerseits als aus einem Anteil basaler Fertigkeitsskomponenten bestehend, die tatsächlich relativ sicher lokalisierbar sind, andererseits erfordere die Bildung weiterer (höherer) kognitiver Funktionen das Zusammenwirken dieser Fähigkeiten, so dass sich diese höheren kognitiven Leistungen nicht präzise zu bestimmten Hirnregionen zuordnen lassen. In diesem Zusammenhang definierte HUGHLINGS-JACKSON den frontalen Kortex als höchste Stufe, der für die Organisation zweckgerichteten Verhaltens verantwortlich sei (vgl. DRÜHE-WIENHOLT, 1997). Zeitgleich mit diesen theoretischen Entwicklungen gewann die Leistungsdiagnostik im Bereich der Klinischen Neuropsychologie, die sich mit Veränderungen im Verhalten und Erleben nach erworbenen Hirnschädigungen beschäftigt, und die Erarbeitung von Verfahren zur objektiven Beurteilung erhaltener individueller Fähigkeiten und bestehender Defizite stets mehr an Bedeutung und wurde bald durch eine auf die erhobenen Er-

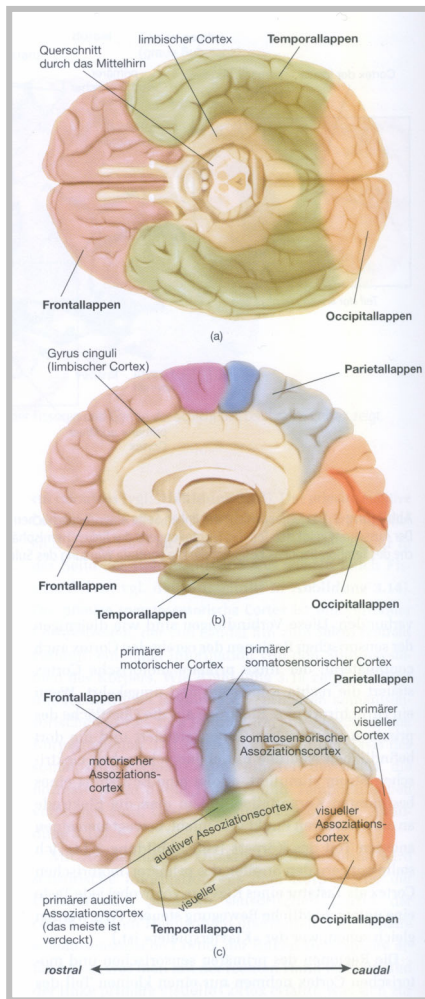
gebnisse bezogene Therapieplanung ergänzt. Damit und mit den technischen Errungenschaften auf dem Gebiet der Bildgebenden Verfahren galt es für die Neuropsychologie zunehmend weniger, lokalisationsdiagnostische Fragestellungen zu beantworten, sondern die Feststellung erhaltener und beeinträchtigter Funktionen wurde immer mehr in den Vordergrund gerückt und „anstelle der Analyse von Einzelstörungen wurde der Syndrom-Begriff eingeführt, z.B. das Frontalhirnsyndrom, bei dem bestimmte Symptome vorhanden sein können, aber nicht notwendigerweise sein müssen“ (DRÜHE-WIENHOLT, 1997, S. 81).

## **2.2 HIRNANATOMIE UND FUNKTIONELLE ORGANISATION**

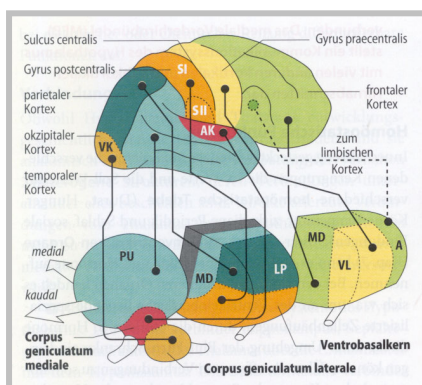
In den Erläuterungen zu den anatomischen Gegebenheiten des Gehirns wird aufgrund der auf die Untersuchung höherer mentaler Prozesse bezogenen Fragestellung auf eine umfassende Illustration des zerebralen Bauplans verzichtet und vor allem die Beschreibung kortikaler Areale berücksichtigt.

### **2.2.1 Anatomische und funktionelle Grundlagen**

Die Wahrnehmung von visuellen, auditiven und taktilen Reizen aus der Außenwelt, ebenso wie das Bilden von Gedächtnisinhalten und die Steuerung von Handlungen und Bewegungen durch die Integration der Wahrnehmungseinflüsse und der Korrespondenz zu Wissensinhalten mit dem Ziel einer angemessenen Reaktion auf die äußeren Gegebenheiten sind zentrale Funktionen neokortikaler Hirnstrukturen, die als die höchste Stufe zerebraler Entwicklung gelten. Aufzugliedern ist dieses große Areal in vier funktional unterschiedliche Hirnlappen, die entsprechend der Schädelanteile, die sie umhüllen, als Frontal-, Temporal-, Parietal- und Okzipitallappen benannt sind. Zudem teilen sich diese Lappen jeweils in drei Stufen von Projektionsfeldern: Die primären Projektionsfelder dienen der unmittelbaren Aufnahme der entsprechenden Reizinformationen sowie der Weiterleitung an die Zentren tieferer Verarbeitung. Diese liegen zum einen in den sekundären Projektionsfeldern, die für die Abstimmung der angekommenen Informationen und die Verknüpfung mit anderen Wahrnehmungsinhalten zuständig sind. Zum anderen finden weitere Verarbeitungsprozesse in den tertiären Projektionsfeldern statt; diese „zeichnen für komplexe Funktionen wie Intention von Bewegungen, Einordnung sensorischer Impulse in räumliche Bezüge, Kognition, Gedächtnis, Sprache und emotionales Verhalten verantwortlich“ (ROHKAMM, 2000, S.24).



**Abbildung 2.1:** Die vier Hirnlappen des Neokortex (aus: CARLSON, 2004, S. 96)



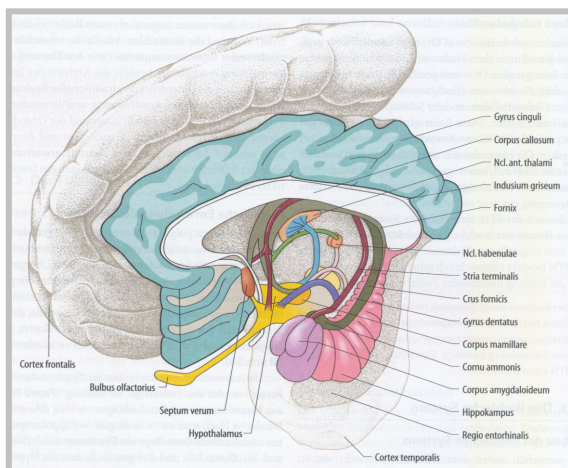
**Abbildung 2.2:** Verschaltungen des Thalamus (aus: BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 78)

Die jeweils paarig angelegten Okzipital-lappen am hinteren Rand des Gehirns (s. Abb. 2.1) dienen vor allem der Verarbeitung visueller Wahrnehmungseindrücke, während die Temporal-lappen – jeweils an der rechten und linken Seite des Gehirns gelegen – vornehmlich die Aufnahme und weitere Verschaltung auditiver Reize leisten. Die sich oberhalb der visuellen Kortex anschließenden Parietallappen nehmen hauptsächlich somatosensorische Inhalte auf und leiten diese weiter, während die direkt hinter der Stirn lokalisierbaren Frontallappen für die Bearbeitung motorischer Informationen zuständig sind. Diesen Arealen stehen die „Botschaften“ aus der Außenwelt jedoch erst für die höheren, bewussteinfähigen Verarbeitungsprozesse zur Verfügung, wenn sie das „Tor zum Kortex“ – den Thalamus – passiert haben. Dieses mediale, direkt unterhalb des Neokortex liegende Kernbündel versorgt über zahlreiche Verschaltungen die genannten Hirnlappen mit den entsprechenden Informationen (s. Abb. 2.2) und erhält umgekehrt Mitteilungen von den kortikalen Regionen zurück. Damit stellt der Thalamus *die* sensorische Relaisstation im Gehirn dar und hat, wie später erläutert wird, eine zentrale Bedeutung im Kontext von Aufmerksamkeitsprozessen.

Neben den oben beschriebenen sensorischen und motorischen Aufgaben werden den Temporal- und Frontallappen weitere Funktionen zugeschrieben: So gewährleisten die Temporal-

lappen durch die Beherrschung des Hippocampus die Bildung von Gedächtnisinhalten. Für diese Aneignung von Wissen, das in besonderem Maße für die Bereitstellung angemessener Denk- und Handlungsweisen relevant ist, spielt die emotionale Färbung von Wahrnehmungseindrücken eine zentrale Rolle, die wiederum über die enge Verzahnung der Hippo-



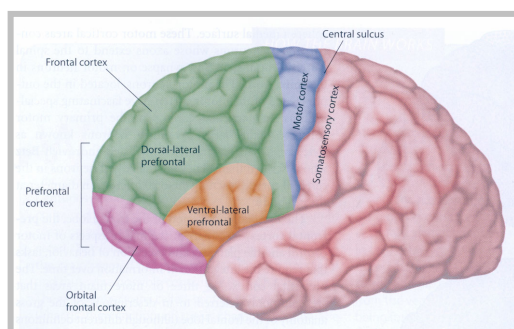


**Abbildung 2.3:** Strukturen des Limbischen Systems  
(aus: BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 80)

campusformation mit dem Limbischen System (s. Abb. 2.3) garantiert wird. Weiterhin weist das Limbische System als so genanntes „Emotionales Gehirn“ wichtige Verknüpfungen zum Frontallappen auf. Der Frontallappen, der zusätzlich zur motorischen Steuerung die Aufgabe der kognitiven Handlungssteuerung innehat, kann somit für die Herleitung von (adäquaten) Reaktionen auch diese emotionalen Informationen nutzen.

## 2.2.2 Anatomie und funktionelle Organisation des Frontallhirns

Die frontalen Hirnregionen stellen sowohl in der Phylogenese die jüngsten Strukturen dar als auch – insbesondere die präfrontalen Anteile – in der individuellen Entwicklung, da sie erst im späten Jugend-/frühen Erwachsenenalter ihre ausgereifte Größe und Konnektivität erreichen (vgl. GRUBER et al., 2002 und BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006). Die Angaben über den Anteil der Frontallappen am gesamten Neokortex schwanken zwischen 20% (KOLB & WISHAW, 1996, S. 257), einem Drittel (KERTESZ, 1999, S. 261; SMITH & JONIDES, 1999, S. 1657) und 50% (KAUFER & LEWIS, 1999, S. 27; BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 766), wobei als einheitlicher Bezugsrahmen die Regionen anterior der Zentralfurche dem Frontallhirn zugeschrieben werden (s. Abb. 2.4). Neben den motorischen und prämotorischen Arealen, die insbesondere an der Bewegungskontrolle durch Auswahl von Bewegungsmustern und Steuerung der Ausführung von Bewegungen beteiligt sind, ist für die Betrachtung verhaltensregulativer Prozesse vor allem der präfrontale Kortex von Bedeutung. Insgesamt steuert „der präfrontale Cortex ... die kognitiven Vorgänge, die nötig sind, damit zu der richtigen Zeit und am richtigen Ort die richtigen Bewegungen [resp. Handlungen, Anm. d. Autorin] ausgeführt werden“ (KOLB & WISHAW, 1996, S. 261). Während die

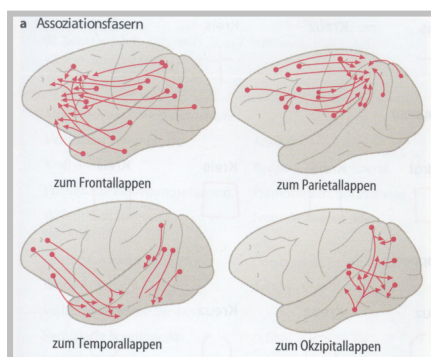


**Abbildung 2.4:** Regionen des Frontallappens  
(aus: GAZZANIGA et al., 2002, S. 76)

„der präfrontale Cortex ... die kognitiven Vorgänge, die nötig sind, damit zu der richtigen Zeit und am richtigen Ort die richtigen Bewegungen [resp. Handlungen, Anm. d. Autorin] ausgeführt werden“ (KOLB & WISHAW, 1996, S. 261). Während die

ventralen Regionen aufgrund der engen Verbindung mit dem medial gelegenen anterioren Gyrus cinguli, der – wie später noch eingehender zu erläutern sein wird (s. Kap. 2.3.1) – einen wichtigen Beitrag bei der Bereitstellung von Aufmerksamkeitsressourcen für exekutive Prozesse leistet – für ein adäquates Antriebsniveau verantwortlich sind, sorgen die orbitalen Anteile durch die intensiven Verknüpfungen mit der Amygdala und damit dem limbischen System vor allem für ein regelgerechtes sozialemotionales Verhalten (vgl. GRAHAM, 1990, S. 701). Für planerische und organisatorische sowie strategische Fähigkeiten zeichnen hingegen vor allem die dorsolateralen Anteile des präfrontalen Stirnhirns verantwortlich, die in Kap. 2.2.2.1 näher beschrieben werden.

Ein herausragendes Merkmal der frontalen Hirnrinde stellt sich in ihrer enormen Konnektivität dar. Wie aus Abbildung 2.5, die die Fasersysteme zu den Assoziationsfeldern der Hirnlappen beim Rhesusaffen wiedergibt, zu erkennen ist, erhält das Frontalhirn von allen anderen Hirnlappen Aufschaltungen und gibt wiederum zahlreiche Efferenzen an den Temporal- und den Parietallappen zurück. Für die kortikalen Verknüpfungen im menschlichen Gehirn werden zudem vollständig reziproke Verbindungen beschrieben. Des Weiteren weist das Frontalhirn enge Assoziationen zu den für Gedächtnis, Emotion und Motivation relevanten Strukturen des limbischen Systems auf (vgl. KAUFER & LEWIS, 1999, S. 31f), und „je-



**Abbildung 2.5:** Faserverbindungen des Frontallappens (aus: BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 767)

de dieser mit dem präfrontalen Kortex in Verbindung stehenden Hirnstrukturen ist wiederum Bestandteil von sich teilweise überlappenden neuronalen Netzwerken, die an der Verarbeitung von Informationen unterschiedlicher Modalitäten beteiligt sind. Hierdurch erhält der präfrontale Kortex die Funktion einer übergeordneten Hirnstruktur“ (GRUBER et al., 2002, S. 23).

### 2.2.2.1 DER DORSOLATERAL-PRÄFRONTALE KORTEX

Der sich von der Längsfurche nach vorn und seitlich ziehende dorsolateral-präfrontale Kortex wird vor allem mit der Regulation und Kontrolle kognitiver Leistungen in Beziehung gebracht, wobei „im Zentrum ... die Herstellung von stabilen Kontingenzen zwischen Reaktionen und deren Konsequenzen“ steht (BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 766). Ein wichtiger funktionaler Gesichtspunkt für die Leistbarkeit dieses zeitlichen Aspektes in der Ab-

leitung adäquater Verhaltensweisen auf der Grundlage von Umweltreizen bzw. der zeitlichen Organisation von Verhalten insgesamt kann in der engen Verknüpfung zu Gedächtnisfunktionen gesehen werden. Diese Verknüpfung ist phylogenetisch durch die Tatsache begründbar, dass „one portion of the frontal lobe develops from the rudimentary hippocampal formation“ (PANDYA & BARNES, 1987, S. 66f), und ihre funktionale Verankerung im Frontalhirn lässt sich als Arbeitsgedächtnis beschreiben. Diese in den vergangenen 20 Jahren vor allem von BADDELEY untersuchte Komponente (s. Kap. 2.3.4.1.1) bildet offenbar den Grundstein der Planung und Organisation von Handlungen als einen zentralen Aspekt (menschlicher) kognitiver Funktionen, denn mit ihr „hält [der dorsolateral-präfrontale Kortex] vorübergehend Dinge ‚im Geist‘ fest und manipuliert sie, um Pläne und Vorstellungen auszuarbeiten“ (CARTER, 1999, S. 182).

## **2.3 BESCHREIBUNG UND LOKALISATION KOGNITIVER FUNKTIONEN**

Die Beschreibung und örtliche Zuordnung von Funktionen in den folgenden Kapiteln orientiert sich an den in der vorliegenden Arbeit erhobenen kognitiven Leistungsaspekten; des Weiteren werden ergänzende modell-theoretische Betrachtungen vor dem Hintergrund der Relevanz für die Fragestellungen angefügt. Die Ausführungen erheben keinen Anspruch auf eine umfassende Darstellung, sondern sollen lediglich einen Überblick über die Funktionsbereiche und ihre Lokalisierbarkeit liefern.

### **2.3.1 Aufmerksamkeit**

Die basale Aufmerksamkeit kann als Fundament für alle weiteren kognitiven Prozesse verstanden werden, da erst durch die Bereitstellung eines entsprechenden Aufmerksamkeits- resp. Aktivierungsniveaus das Gehirn in der Lage ist, Reize aus der (inneren und äußeren) Umwelt aufzunehmen und zu verarbeiten, von denen die als relevant ausgewählten und damit dem Bewusstsein zur Verfügung stehenden Stimuli wiederum die Grundlage für die höheren geistigen Prozesse bilden. Hinsichtlich der Intensität und Selektivität der Aufmerksamkeit (VAN ZOMEREN & BROUWER, 1994) werden in der Literatur gemeinhin die von POSNER und RAFAL (1987) formulierten Aufmerksamkeitsfunktionen unterschieden: Der „Motor der Aktivierung“ wird durch die *Formatio reticularis*, einem Fasersystem mit Ursprung im Hirnstamm, bereitgestellt (vgl. u. a. LURIA, nach BODENBURG, 2001, S. 166) und sorgt als Aufsteigendes

Retikuläres Aktivierungssystem (ARAS, s. Abb. 2.6) über die Verschaltungen mit dem Thalamus bis in den Neokortex für eine **tonische**, ungerichtete **Wachheit (tonische Alertness)**, die im Kontext einer längeren Zeitspanne auch als **Vigilanz** bezeichnet wird. In der neuropsychologischen Terminologie spricht man bei einer Aufrechterhaltung des Wachheitsgrades unter *reizarmen* Bedingungen von Vigilanz, während mit *reizintensiven* Umgebungen der Begriff der **Daueraufmerksamkeit** korrespondiert. Für eine gerichtete, kurzfristige Steigerung der Aufmerksamkeit (**phasische Alertness**) oder die bewusste Aufrechterhaltung der Vigilanz hingegen spielen neben der Retikulärformation zusätzlich der anteriore Gyrus cinguli und der dorsolaterale frontale Kortex (s. Abb. 2.6) in Zusammenarbeit mit der Umschaltstation Thalamus eine entscheidende Rolle, indem durch entsprechende Erregungs- und Inhibitions muster aus dem Frontalkortex „immer nur selektiv jene thalamischen ‚Tore‘ für die retikuläre Aktivierung [geöffnet werden], welche für die Verarbeitung einer bestimmten Information relevant sind“ (STURM, 2002, S. 373). Vor allem aber greift das nach STUSS und BENSON (1986) als fron-

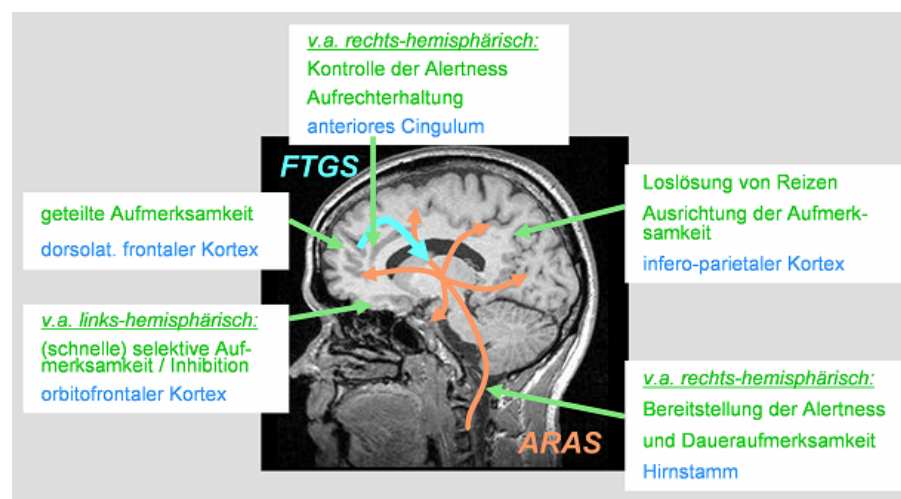


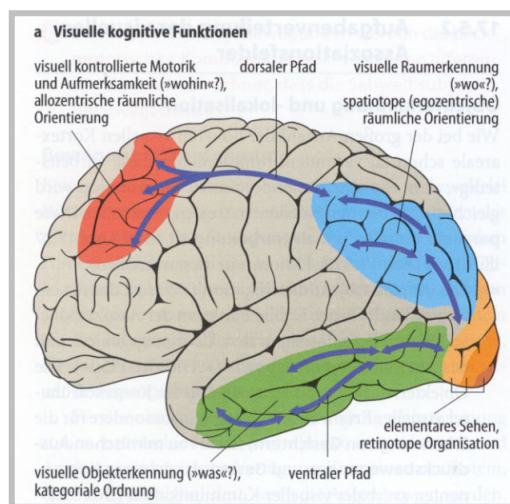
Abbildung 2.6: Schematische Darstellung der Verteilung der Aufmerksamkeitsfunktionen

tothalamisches „Gating“-System bezeichnete Netzwerk (FTGS, s. Abb. 2.6) bei **selektiven Aufmerksamkeitsprozessen** ein, die angeregt werden, wenn bestimmte Umweltreize Beachtung finden müssen und andere, irrelevante unberücksichtigt bleiben sollen. Des Weiteren kommt die „Aufmerksamkeitsschleuse“ bei Vorgängen der **geteilten Aufmerksamkeit** zum Einsatz, in deren Kontext mehrere Informationen gleichzeitig überwacht und jeweils wichtige Inhalte (selektiv) beachtet werden müssen, sowie beim schnellen **Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus’ (Aufmerksamkeitsflexibilität)** zwischen verschiedenen Informationsquellen. Die Entscheidung, welche Reize jeweils der höheren Verarbeitung zugefügt werden, fällt dabei durch die Kopplung mit Gedächtnissystemen.

Neben einer durch den Hirnstamm gesteuerten Bereitstellung von Aufmerksamkeitskapazitäten gelingt demnach die – im Hinblick auf die tiefere Verarbeitung wichtiger Reize zur anschließenden Ableitung adäquater Reaktionen – zielgerichtete Zuteilung der Ressourcen erst durch den Einfluss frontaler Regionen, da der „Frontalkortex ... für die vom Arbeitsgedächtnis bewirkte Aufrechterhaltung der Selektivität der Aufmerksamkeit verantwortlich“ ist (BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 518).

### 2.3.2 Visuelle, auditive und sprachliche Wahrnehmung

Für die Bearbeitung von Planungs- und Organisationsaufgaben im Rahmen einer neuropsychologischen Diagnostik (s. Kap. 2.5) spielen intakte Prozesse der auditiven und visuellen Perzeption und Exploration im Hinblick auf die Sichtung des zu bearbeitenden Materials und/oder das Verstehen der gesprochenen Instruktion und Aufnehmen der schriftlichen Informationen eine wichtige Rolle. Dazu werden die sensorischen Reize zunächst von den Sinnesorganen aufgenommen und über Fasersysteme zum Thalamus weitergeschaltet, der auf der Basis seiner „Schleusenfunktion“ (s. o.) ausgewählte Informationen an die primären Seh- und Hörareale weiterleitet, die wiederum eine Fortleitung zu den sekundären und tertiären

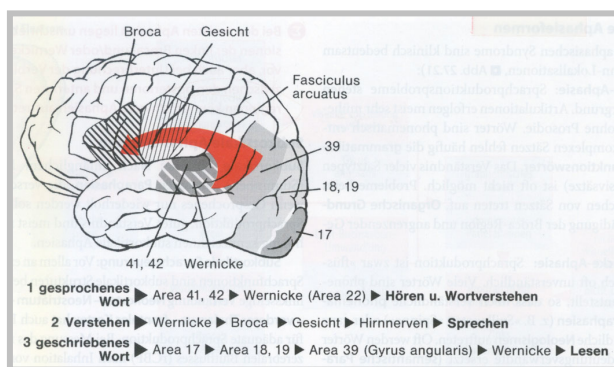


**Abbildung 2.7:** Schematische Darstellung der Verarbeitung visueller Informationen (aus: BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 408)

ren Rindenfeldern und von dort in andere Hirnregionen wie auch den Frontallappen leisten. Für die visuelle Verarbeitung (s. Abb. 2.7) ist in diesem Zusammenhang wichtig, die Reize (Bilder, geschriebene Wörter) zum einen insgesamt wahrnehmen zu können (**Gesichtsfeld**) und durch die Mitarbeit des Parietallappens in einen örtlichen Bezug zu bringen, und zum anderen – durch den Rückgriff auf Gedächtnis- und Sprachstrukturen vor allem im Temporallappen – mit sinnvollen Interpretationen zu versehen. Die Bereiche des frontalen Kortex wiederum gewährleisten neben der adäquaten motorischen Reaktion auf die verarbeiteten Reize die Zuteilung der Aufmerksamkeitsressourcen.

Auch für die Verarbeitung der gesehenen und gehörten sprachlichen Informationen zeigt sich diese Kooperation vieler verschiedener Hirnregionen (s. Abb. 2.8): Anders als in

dem nach GESCHWIND dargestellten Modell der bei Sprachprozessen mitwirkenden Hirnregionen geht man heute davon aus, dass jeweils beide – nach BROCA und WERNICKE benannten – Sprachzentren, denen bisher die Sprachproduktion resp. das Sprachverständnis getrennt zugeschrieben wurden, am Hervorbringen und Begreifen von Wörtern beteiligt sind. Neben der Interaktion der Sprachzentren mit dem visuellen Kortex bei geschriebenen Wörtern und dem auditiven Kortex bei gesprochenen Wörtern hat der Frontallappen im Kontext der Sprachverarbeitung nach KERTESZ (1999, S. 270) folgende Aufgaben: „1. The executive functions of initiation, selection, and activation [which] are subserved by the mesial frontal area (SMA). 2. ... 3. Phonological and semantic selection [which] utilizes inferior dorso-lateral premotor cortex, inferior precentral cortex (Broca’s area), and anterior cingulate cortex (SMA) and forms a network with more posterior language areas. 4. Prosody inflection and similar pragmatic functions of language [which] are probably subserved by the right-hemisphere frontal lobe in a closely integrated network with the ... left frontal language function“.



**Abbildung 2.8:** Schematische Darstellung der Verarbeitung sprachlicher Informationen  
 (aus: BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 753)

text (SMA) and forms a network with more posterior language areas. 4. Prosody inflection and similar pragmatic functions of language [which] are probably subserved by the right-hemisphere frontal lobe in a closely integrated network with the ... left frontal language function“.

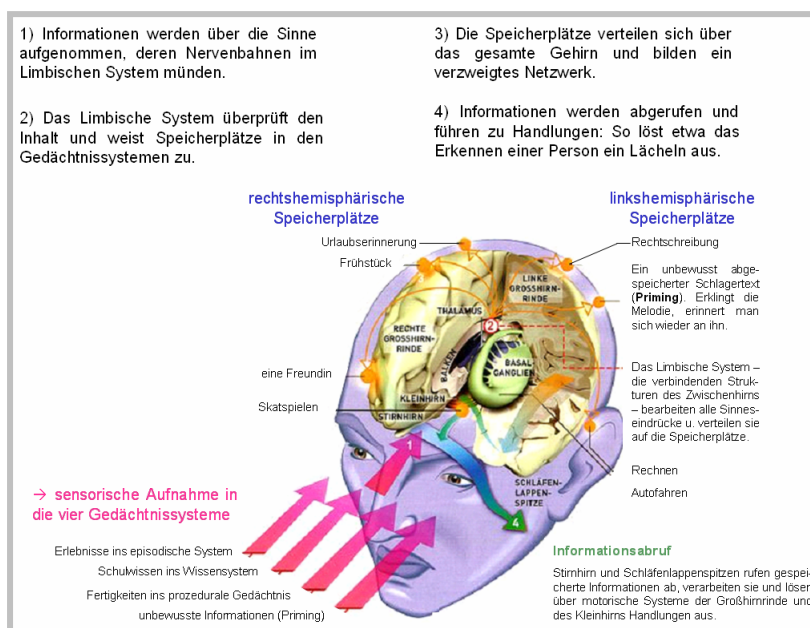
Aus dem Zusammenwirken

der die basalen Informationen liefernden Regionen einerseits und den die Bedeutungen für diese Informationen liefernden Arealen andererseits wird somit der Grundstein für das Verstehen und die Bearbeitung komplexerer Aufgaben gelegt.

### 2.3.3 Gedächtnis

Das Gedächtnis baut auf dem Gerüst von Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsprozessen auf und leistet die Aufnahme, Einordnung und Einspeicherung von Informationen; des Weiteren stellt es eine wichtige Stütze für die bereits in Kapitel 2.2.2.1 erwähnte „Herstellung von stabilen Kontingenzen zwischen Reaktionen und deren Konsequenzen“ dar (BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 766), die als zentrale Funktion des Frontallappens beschrieben wird. Nach der unmittelbaren Aufnahme von Reizen (s. Abb. 2.9, Nr. 1) gelangen diese für den Bruchteil einer Sekunde in den sensorischen Speicher (auch: Ultrakurzzeitgedächtnis) der primären Sinnessysteme und werden für eine Einspeisung in das **Kurzzeitge-**

dächtnis enkodiert. Das auch im Rahmen einer neuropsychologischen Diagnostik zu untersuchende Kurzzeitgedächtnis weist eine begrenzte Kapazität auf und kann die Informationen nur über wenige Sekunden behalten, wobei durch Wiederholungen diese Zeitspanne ausgedehnt werden kann. Ein solches Wiederaufgreifen der Information sowie auch die bewusste Beachtung relevanter und Nicht-Beachtung unwichtiger Reize entspricht der Funktion des **Arbeitsgedächtnisses** (s. auch Kap. 2.3.4.1.1), die im Zusammenhang mit der Ausführung von Planungsaufgaben zentral ist. Darüber hinaus leistet es auch den „Vergleich aktueller mit erwarteter (gespeicherter) Information und selektive und zeitlich ausreichend lange Kontrolle der Aktivität der mit der Verarbeitung befassten Subsysteme ... [und zwar] in der Regel ohne Mitwirkung des Bewusstseins“ (BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006, S. 503). Nach kurzem Aufenthalt im Kurzzeitspeicher werden die entweder über das Limbische System (s. Abb. 2.9, Nr. 2) oder die über bewusste Zuteilung von Aufmerksamkeit über das Arbeitsgedächtnis als relevant bewerteten Informationen in das hinsichtlich Kapazität und Dauer unbegrenzte **Langzeitgedächtnis**



**Abbildung 2.9:** Schematische Darstellung der Gedächtnissysteme und Gedächtnisstrukturen (modifiziert nach: <http://www.unibielefeld.de/Universitaet/Einrichtungen/Zentrale%20Institute/IWT/FWG/Gedaechtnis/Hirnebene.gif>)

übertragen (s. Abb. 2.9, Nr. 3), aus dem sie über das Arbeitsgedächtnis als Schnittstelle zwischen der äußeren und der inneren Welt wieder abgerufen werden können. In der neuropsychologischen Terminologie finden zur Differenzierung unterschiedlicher mnestischer Leistungsaspekte neben Kurz- und Arbeitsgedächtnis die Begriffe **Merkfähigkeit** oder **kurzfristiges Behalten** bei die Kapazität des Kurzzeitgedächtnisses überschreitenden Informationsmengen und **Lernfähigkeit** Verwendung, wenn dieselben Informationen vor der Reproduktion mehrmals dargeboten werden. Des Weiteren wird von Anforderungen an die **längerfristige Behaltensfähigkeit** ausgegangen, wenn der Abruf von zuvor

aufgenommen Informationen (i. d. R.) 30 Minuten nach der Einspeicherung erfolgt, während das **Wiedererkennen** ein Identifizieren bereits früher dargebotener Informationen verlangt.

Während die Bereitstellung von Kurzzeitgedächtnisfunktionen neben der Anbindung an limbische Strukturen aufgrund der engen Kopplung mit Aufmerksamkeitsprozessen zur Integration der eingehenden Informationen vor allem mit dem inferioren Parietallappen assoziiert ist, werden für die Bildung von Langzeitgedächtnisinhalten das Limbische System – insbesondere der Hippocampus – sowie der Temporallappen und die kortikalen Assoziationsfelder angenommen. Die Arbeitsgedächtnisprozesse hingegen werden vor allem dem präfrontalen Kortex zugeschrieben, so dass auch bei der Beschreibung der unterschiedlichen Gedächtnisleistungen die große Netzwerkstruktur und Kooperation mit anderen kognitiven Systemen (Wahrnehmung, Aufmerksamkeit) erkennbar wird.

#### 2.3.4 Exekutivfunktionen

SMITH und JONIDES (1999, S. 1659) fassen die übereinstimmenden Aspekte der Vielzahl unterschiedlicher Definitionen (u. a. LURIA, 1966 nach GOLDBERG & BILDER, 1987; LEZAK, 1983; STUSS & BENSON, 1986; KARNATH, 1991; VON CRAMON & MATTHES-VON CRAMON, 1995; BODENBURG, 2001) prägnant zusammen und liefern für die in der vorliegenden Arbeit erhobene Planungs- und Organisationsfähigkeit als eine Teilleistung Exekutiver Funktionen einen geeigneten theoretischen Rahmen: Nach ihrer Beschreibung beinhalten Exekutivfunktionen „(i) focusing attention on relevant information and processes and inhibiting irrelevant ones (**attention and inhibition**’); (ii) scheduling processes in complex tasks, which requires the switching of focused attention between tasks (**task management**’); (iii) planning a sequence of subtasks to accomplish some goal (**planning**’); (iv) updating and checking the contents of working memory to determine the next step in a sequential task (**monitoring**’); and (v) coding representations in working memory for time and place appearance (**coding**’)“. MÜLLER et al. (2000) extrahieren aus dieser Konzeption noch einmal drei vor dem Hintergrund einer sinnvollen Therapiekonzeption wesentliche Metakomponenten, die sie mit Arbeitsgedächtnis, Kognitiver Flexibilität und Handlungsplanung überschrieben haben (vgl. auch ULLSPERGER & VON CRAMON, 2003, S. 506). Während unter dem Aspekt des **Arbeitsgedächtnisses** der Auszug und die Aufrechterhaltung relevanter Informationen im Vordergrund steht, werden unter dem Begriff der **Kognitiven Flexibilität** Aufmerksamkeits- und Inhibitionsprozesse zur Veränderbarkeit von Verhalten subsumiert. Schließlich beinhaltet die **Handlungsplanung** das gesamte planerische Denken und die Ablauforganisation (nach



MÜLLER et al., 2000, S. 316). Hinsichtlich des letzten Aspektes zeigen die von FUNKE und GLODOWSKI (1990) formulierten Basiskompetenzen beim Planen eine anschauliche Perspektive auf die kognitiven Anteile Exekutiver Funktionen und stellen daher für die Konstruktion der im Rahmen der Dissertation entwickelten Testverfahren einen zentralen Bezugspunkt dar<sup>1</sup> (vgl. Kap. 3.1): Die Autoren unterscheiden zwischen Planerstellung und Planausführung, deren Prozesse ineinander greifen können. Während in der Phase der Planerstellung Teilschritte unter Berücksichtigung von Bedingungen und unter Rückgriff auf Gedächtnisinhalte geordnet werden, gilt es im Stadium der Planausführung, den zuvor erstellten Entwurf adäquat umzusetzen. Als Basiskompetenzen für das Planungsvermögen beschreiben die Autoren das Erkennen von Abfolgen und Randbedingungen, die Bildung von Zwischenzielen, die Verfügbarkeit von Alternativen sowie die Fähigkeit, „im richtigen Moment mit der Planerstellung aufzuhören ... aber auch, ein Mindestmaß an Plan zu erstellen“ (FUNKE & GLODOWSKI, 1990, S. 145). Für die Planausführung – dem Handlungsvermögen – gelten Planüberwachung, Fehlerdiagnostik, Planrevision und Planverwerfung als Basiskompetenzen. Auch in dieser von FUNKE und GLODOWSKI eher an Handlungselementen und weniger an kognitiven Teilleistungen und ihrer Lokalisation im Gehirn orientierten Einteilung von Planungsfähigkeit werden die von SMITH und JONIDES kumulierten Aspekte – Beachtung bestimmter Informationen/Randbedingungen, zeitliche Schematisierung/Ordnung von Teilschritten, Überwachen und Revidieren von Schritten, Bezug zu Gedächtnisinhalten – deutlich. Neben diesen kognitiven Teilleistungen exekutiver Funktionen gehören jedoch auch sozio-emotionale und motivationale Fähigkeiten – u. a. im Sinne einer Beachtung sozialer Regeln oder einer situativ angemessenen Motivationsbereitschaft – zur Regulation und Kontrolle von Verhalten.

---

<sup>1</sup> Planen und Problemlösen werden sowohl in der kognitionspsychologischen Literatur (vgl. FUNKE & GLODOWSKI, 1990) als auch der klinischen Praxis häufig als unterschiedliche Bezeichnungen desselben Konstruktes verstanden. FUNKE und GLODOWSKI (1990, S. 141) weisen jedoch darauf hin, dass „gerade auch häufig wiederkehrende Ereignisabfolgen geplant werden müssen, ohne gleich als Problem zu erscheinen“ und fordern daher eine Trennung beider Leistungsaspekte. Während Planen den Entwurf von Handlungen unter bestimmten Bedingungen meint, wird Problemlösen als Überwindung von unvorhergesehenen Hindernissen während der Erstellung von Plänen verstanden. Klassische Definitionen (z.B. DÖRNER, 1976, nach FUNKE & GLODOWSKI, 1990, S. 141), die Problemlösen als „Transformation eines Ausgangs- in einen Zielzustand“ beschreiben, schließen jedoch meines Erachtens die von SMITH und JONIDES oder auch die von KARNATH (1991, S. 19) beschriebenen Aspekte des Planens (1) Exploration eines physikalischen und/oder psychologischen Umfeldes, (2) Planungsprozess als (a) Entwurf von Handlungsmodellen und (b) Antizipationsprozess, sowie (3) der automatische Abruf bereits vorhandener Programme, (4) die Handlungsausführung und (5) die Kontrolle von Handlungen mit ein. Auch VON CRAMON und MATTHES-VON CRAMON (1995, S. 124, in VON CRAMON, MAI & ZIEGLER [Hrsg.]) formulieren fünf Komponenten, die den verschiedenen Informationsverarbeitungsmodellen gemein und den eben beschriebenen Handlungsplanungselementen ähnlich sind, und sie definieren diese Komponenten als „metakognitive Prozesse ..., denen Steuerungs- und Kontrollfunktionen (executive functions/skills) innerhalb des Informationsverarbeitungsprozesses zukommen“. Auch Goldenberg (1997) greift das Problemlösen unter dem Kapitel „Störungen der Kontrolle kognitiver Leistungen und des Verhaltens“ auf und beschreibt es grob als Situation, in der keine Handlungsrouninen zur Verfügung stehen. Unabhängig von der Diskussion zur Zusammenlegung oder Differenzierung von Planen und Problemlösen sollen daher in jedem Fall beide – zusammen mit dem Handeln – wie bereits von GAUGGEL, DECKERSBACH und ROLKO (1998, S. 4) – unter dem Oberbegriff Exekutivfunktionen zusammengefasst werden.

Als kardinaler Lokalisationsherd dieser „allgemeinen Leitungs- und Steuerungsfunktionen“ (MÜLLER et al., 2000, S. 314) wird – wie bereits in Kapitel 2.2.2f beschrieben – der präfrontale Kortex betrachtet, dem eine „regulierende, koordinierende, kontrollierende, zeitlich integrierende Funktion in Bezug auf zielgerichtetes Verhalten zugeschrieben“ wird (FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993, S. 76, nach KARNATH, 1991). Neben dieser groben Kartierung lässt sich jedoch bei einer Betrachtung der die Exekutiven Funktionen konstituierenden Komponenten (z.B. Arbeitsgedächtnis, Zentrale Exekutive, vgl. Kap. 2.3.4.1.1 und 2.3.4.1.2) eine spezifischere Zuordnung leisten. Allerdings gilt vor allem im Kontext der Exekutivfunktionen zu berücksichtigen, dass „die neuronale Repräsentation exekutiver Funktionen ... weit über die anatomischen Grenzen des präfrontalen Kortex hinausgehen“ dürfte (KARNATH & STURM, 2002, vgl. Kap. 2.3.5).

#### 2.3.4.1 THEORETISCHE ERKLÄRUNGSMODELLE EXEKUTIVER FUNKTIONEN

Versuche, die als höchste integrative Leistung des menschlichen Gehirns betrachteten Exekutivfunktionen zu erklären, lassen bei verschiedenen Autoren einen unterschiedlichen Modellschwerpunkt erkennen. So verstehen zum Beispiel DAMASIO et al. (1991) in ihrer Theorie der „**Somatischen Marker**“ Handlungen resp. Entscheidungen zwischen Handlungsalternativen in der Verknüpfung von wahrgenommener Situation und den durch die Situation hervorgerufenen physiologischen Erregungen, die wiederum abstrakte Erinnerungsmuster vorangegangener Erfahrungen darstellen, begründet. Auch GRAFMAN (1994) sieht das Gedächtnis als zentralen Bestandteil für die Bereitstellung Exekutiver Funktionen, jedoch schwenkt er das Augenmerk weniger auf die Verbindung von situativen Erfahrungen und Körperwahrnehmungen, sondern eher auf die Repräsentation von Wissen und der Kenntnis von Ereignisabfolgen auf der Grundlage von früheren Erlebnissen, die als so genannte „**Managerial Knowledge Units**“ netzwerkartig abgelegt sind und eng mit der Aktivität des dorsolateralen präfrontalen Kortex einhergehen. Des Weiteren gelten SHALLICE und NORMAN (nach SHALLICE, 1988) sowie BADDELEY (1986) als wichtige Vertreter von Erklärungsmodellen zur Grundlage Exekutiver Funktionen, die in den folgenden Abschnitten eingehender, wenngleich nicht umfassend erläutert werden sollen; die Kombination beider Modelle bietet eine hilfreiche theoretische Grundlage für die von SMITH und JONIDES (1999) sowie auch MÜLLER et al. (2000) beschriebenen Komponenten von Exekutivfunktionen (vgl. Kap. 2.3.4), da sie die bewusste Steuerung von Aufmerksamkeitsprozessen einerseits und die Verknüpfungen der äußeren und inneren Welt durch (Arbeits-)Gedächtnisleistungen und Schemata andererseits beinhaltet.

2.3.4.1.1 *Arbeitsgedächtnis*

Neben der Funktion, die aufgenommenen Informationen im Bewusstsein zu halten und zu manipulieren (vgl. BADDELEY, 2000, S. 418 und BADDELEY, 2001, S. 852 zur Entwicklung des Begriffs), wird das Arbeitsgedächtnis in jüngerer Zeit im Dienste komplexerer kognitiver Prozesse stehend verstanden, indem ihm eine Komponente zugeschrieben wird, die als entscheidende Schnittstelle zwischen den Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- und Exekutiven

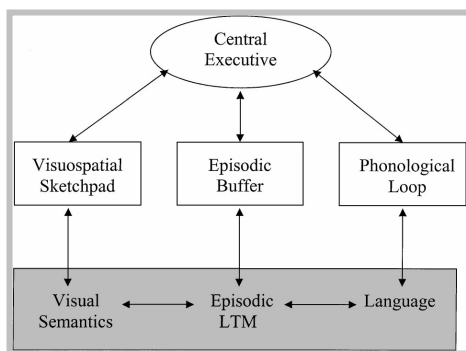


Abbildung 2.10: Revidiertes Arbeitsgedächtnismodell von BADDELEY (2000)

Funktionen gilt. Wichtigster Vertreter dieses als Übergangslösung (vgl. BADDELEY & DELLA SALA, 1996) bis zur Entwicklung ausgereifter Exekutivfunktionserklärungen gedachten Modells ist ALAN D. BADDELEY, der in den vergangenen 30 Jahren zur theoretischen Ausdifferenzierung beigetragen hat. In seinem jüngsten Modell (s. Abb. 2.10) unterscheidet er hinsichtlich des gespeicherten Materials drei

Komponenten des Arbeitsgedächtnisses: Während die phonologische Schleife (**phonological loop**) für die temporäre Lagerung und Verarbeitung auditiver Informationen verantwortlich ist, dient der visuoräumliche Notizblock (**visuospatial sketchpad**) dem Aufrechterhalten und Manipulieren visuell-räumlichen Materials. Schließlich liefert der episodische Speicher (**episodic buffer**) ein Speichersystem mit begrenzter Kapazität für die temporäre Unterbringung episodischer Inhalte und stellt aufgrund seines multimodalen Datenmusters eine Schnittstelle zwischen den verschiedenen Subsystemen dar. Angebunden sind diese Subsysteme jeweils an ihrer Modalität entsprechende Bereiche des Langzeitgedächtnisses, so dass die Handlungsplanung nach der Aufnahme der sensorischen Reize (äußere Informationen) durch den Rückgriff auf Gedächtnisinhalte (innere Informationen) über die Integration in den Subsystemen des Arbeitsgedächtnisses gewährleistet werden kann. Aus diesem Grund wird das Arbeitsgedächtnis als Prozessor verstanden, der „in sehr dynamischer Weise Informationen verwaltet und verarbeitet, also nicht nur zur kurzfristigen Speicherung und Verarbeitung von Informationen bzw. als temporäres und selektives ‚Fenster‘ des Langzeitspeichers zu verstehen ist, sondern Raum für Prozesse wie Entscheidungen, Problemlösen etc. bietet“ (KLEIN, 2002). Als Kontrollinstanz für diesen Prozessablauf formuliert BADDELEY die **Zentrale Exekutive**; sie „koordiniert Informationen aus unterschiedlichen Quellen, fokussiert und verlagert die Aufmerksamkeit, organisiert eingehendes Material und das Hervorholen alter Erinnerungen und

kombiniert die ankommenden Informationen mit Hilfe ... [der] temporäre[n] Speichersysteme“ (CARTER, 1999, S. 188). Für die Beschreibung dieses Steuermoduls greift BADDELEY auf das Aufmerksamkeits- und Handlungskontrollsystem von NORMAN und SHALLICE (1980/1986) zurück, das im folgenden Absatz erläutert wird.

#### 2.3.4.1.2 *Zentrale Exekutive*

Die Zentrale Exekutive entspricht im Modell von NORMAN und SHALLICE (1980/1986) dem **Supervisory Attentional System (SAS)**, das die Aufgabe hat, die durch äußere und innere Reize ausgelösten Reaktionen auf ihre Angemessenheit zu überwachen. Damit legen die Autoren den Schwerpunkt auf die Aufmerksamkeit als das Verhalten kontrollierende Komponente. Diese Kontrolle ist jedoch nur erforderlich, wenn *nicht* aufgrund von Erfahrungen Handlungsschemata in Form von Verhaltensgewohnheiten aus dem **Contention Scheduling (CS)**, einem Prozessor, der auf der Grundlage häufig wiederkehrender Situationen manifestierte, gelernte Handlungen bereithält, zur Verfügung stehen. Stattdessen werden „Situationen, die nicht durch Routinehandlungen bzw. automatisiertes Verhalten bewältigt werden können, oder Anforderungen, in denen bewusste Handlungssteuerung das Verhalten bestimmt, ... vom SAS übernommen. Insofern wird angenommen, dass das SAS immer dann aktiv ist, wenn Problemlösungen und Entscheidungsprozesse notwendig sind“ (BODENBURG, 2001, S. 168). Während der Abruf von Verhaltensmustern aus dem CS durch die vorangegangene Lernphase und die damit erfolgte Automatisierung der Handlungen ohne Zuwendung von Aufmerksamkeitsressourcen erfolgen kann, benötigt das SAS für die „Steuerung in neuartigen Situationen, in denen Handlungsschemata erst begründet werden müssen, also noch nicht existieren oder in mehrdeutigen Situationen, in denen sich ein Schema nicht eindeutig zuordnen lässt und auch das contention scheduling überfordert ist“ (FUTTERER, 1999, S. 7) ein hohes Maß an Aufmerksamkeit. Bedingt durch die unterschiedlichen Aufgaben beider Systeme (SAS und CS) gelingt die Handlungsauswahl auf der Basis des CS recht schnell, jedoch unterliegt es nicht der bewussten Kontrolle und ist daher nicht an veränderte Umweltbedingungen anzupassen. Die Prozesse des SAS hingegen ermöglichen einen Abgleich der Umweltanforderungen mit den Handlungsmöglichkeiten, sind also flexibel, benötigen dafür aber erheblich mehr Zeit.

Für die vorliegende Arbeit gerät vor allem das SAS in den Fokus der Betrachtungen, da die entwickelten Testverfahren trotz ihrer Alltagsnähe hinsichtlich des Materials Aufgabenstellungen beinhalten, die eine bewusst kontrollierte Aufmerksamkeit verlangen.

### 2.3.4.1.3 Lokalisation der Komponenten

Die Modellautoren selbst schreiben dem (*prä*)frontalen Kortex eine besondere Rolle als anatomischem Korrelat für das Arbeitsgedächtnis und die Zentrale Exekutive zu (vgl. u. a. BADDELEY, 1996; SHALLICE, 1982; SHALLICE & BURGESS, 1991), und zahlreiche Studien liefern eine Unterstützung dieser Lokalisation, die bis heute in den Lehrbüchern Bestand hat (u. a. CUMMINGS, 1995; DUNCAN, 1995; OWEN et al., 1999; LESKELÄ et al. 1999; RYPMA & D'ESPOSITO, 1999; SMITH & JONIDES, 1999; FLETCHER & HENSON, 2001; FUSTER, 2001; GRUBER et al., 2002; RYPMA et al., 2002; WOOD & GRAFMAN, 2003). Insbesondere im dorso-lateral-präfrontalen Kortex werden die Strukturen des Arbeitsgedächtnisses angenommen (vgl. PARKIN, 1998; SMITH & JONIDES, 1999; THIER, 2003; BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006), während der laterale und mediale präfrontale Kortex in Zusammenarbeit mit dem anterioren Gyrus cinguli (vgl. Kap. 2.3.1) die funktionelle Basis für die Zentrale Exekutive (das SAS) darstellt (vgl. SMITH & JONIDES, 1999; BODENBURG, 2001; BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006).

Neben den Untersuchungen hinsichtlich einer konkreten lokalisatorischen Zuordnung bestimmter (exekutiver) Funktionen zu diskreten anatomischen (frontalen) Strukturen stellten jedoch u. a. bereits BADDELEY und DELLA SALA (1996) fest, dass nicht alle Frontalhirngeschädigten die typischen Defizite zeigen sowie umgekehrt auch Patienten mit nicht-frontalen Läsionen Störungen der Exekutivfunktionen, die eng mit dem Arbeitsgedächtnis korrespondieren (PROCTOR et al., 2000), aufwiesen (vgl. auch GOLDBERG & BILDER, 1987). Auch OWEN et al. ließen bereits 1996 in ihrer Studie erkennen, dass trotz zuordbarer Subkomponenten des Arbeitsgedächtnisses „Arbeitsgedächtnisfunktionen (wie auch Exekutivfunktionen) [wohl eher] auf dem Zusammenwirken verschiedener kortikaler und subkortikaler Hirnareale beruhen“ (nach KARNATH & STURM, 2002, S. 399), und GRUBER et al. (2002) fassen in ihren Ausführungen die Ergebnisse verschiedener Studien zur Verknüpfung des präfrontalen Kortex mit anderen Hirnstrukturen (u. a. posterior-parietaler Kortex, Basalganglien, motorischer Kortex, temporaler Kortex und Hippocampus) zusammen und schließen daraus ebenfalls, dass „das Arbeitsgedächtnis ... somit (ebenso wie andere kognitive Funktionen) nicht speziell im präfrontalen Kortex anzusiedeln [ist], sondern ... auf den Interaktionen neuronaler Ensembles in weit verzweigten Netzwerken“ beruhen (GRUBER et al., 2002, S. 35). Weitere Hinweise auf eine Einbettung des Arbeitsgedächtnisses sowie der Zentralen Exekutive in komplexe Netzwerke, die über die Grenzen des Frontallappens hinausgehen, liefern u. a. GOLDMAN-RAKIC & FRIEDMAN, 1991; ESLINGER & GRATAN, 1993; BAKER et al., 1996; BARCH et al., 1997; FUSTER, 1999; MATTHES-VON CRAMON & VON CRAMON, 2000 und STUSS & ALEXANDER, 2000.

### 2.3.5 Zusammenfassende Betrachtungen – eine netzwerktheoretische Sichtweise

Exekutive Funktionen, die höchste Form kognitiver Leistungen, die unser Verhalten bestimmen und insbesondere für die Planung und Anpassung von Handlungen von Bedeutung sind, werden – aufgrund zahlreicher Untersuchungen mit frontallhirngeschädigten Patienten – häufig unmittelbar mit dem Stirnhirn assoziiert (vgl. SHALLICE, 1982; PRIBRAM, 1987; SHALLICE & BURGESS, 1993; VON CRAMON & MATTHES-VON CRAMON, 1994/1995; MORRIS et al., 1997; SCHNIDER, 1997; KAWSKI & BODENBURG, 1998; SMITH & JONIDES, 1999; BURGESS et al., 2000; ROHKAMM, 2000; eine ausführliche Zusammenfassung weiterer Studien findet sich zudem bei SIRIGU et al., 1996) und daher oft als Frontalhirnfunktionen bezeichnet. Dass diese Gleichsetzung der zentralen Steuerungsfunktionen mit dem vordersten Areal des Kortex nicht den anatomischen Gegebenheiten entspricht, formulieren diejenigen Autoren, die eine intensive Zusammenarbeit verschiedener Hirnregionen für die Sammlung und Integration von Informationen und der anschließenden Ableitung von Handlungen postulieren, wenngleich viele den Frontalkortex – insbesondere den dorsolateral-präfrontalen Kortex – als die zentrale Schaltstelle für die Kumulation der Daten aufgrund seiner hohen Konnektivität zu anderen Hirnregionen betrachten (vgl. STUSS & BENSON, 1987; KARNATH, 1991; MIYAKE et al., 2000; KARNATH & STURM, 2002, ). Die „klinische Beobachtung [jedoch], dass gerade ausgedehnte, diffuse und meist bilaterale Hirnschädigungen ... zu ausgeprägten exekutiven Dysfunktionen führen“, unterstützt gerade die „Vorstellung, dass ein weit verzweigtes neuronales Netz bzw. mehrere sich überlappende Netze an exekutiven Funktionen beteiligt sind“ (KARNATH & STURM, 2002, S.394/393; vgl. auch GOLDBERG & BILDER, 1987; FOONG et al., 1997; RABBIT, 1997; VON CRAMON, 1988; MATTHES-VON CRAMON & VON CRAMON, 2000; MÜLLER et al., 2000; STUSS & ALEXANDER, 2000; ROHKAMM, 2000; CHAN, 2001; GAZZANIGA et al., 2002; GRUBER et al., 2002; GODEFROY, 2003; LUU & TUCKER, 2003). Vergewahrtigt man sich die Datengrundlage, auf die der präfrontale Kortex als „Integrationszentrum“ seine Funktionalität stützt, so wird die Notwendigkeit netzwerkartiger Strukturen erkennbar, denn hier müssen die Informationen – vereinfacht dargestellt – aus den sensorischen (visuell, auditiv, taktil, gustatorisch, olfaktorisch) und motorischen Arealen und den Gedächtnissystemen (Kurzzeitgedächtnis, Arbeitsgedächtnis, Langzeitgedächtnis), verknüpft mit einer emotionalen Verarbeitung und einer angemessenen Aufmerksamkeitsausrichtung (allgemeine Wachheit und Aufrechterhaltung, Fokussierung, Teilung, Wechsel), zusammengetragen werden. Die Lokalisation dieser verschiedenen Verarbeitungszentren für die Basisfunktionen sowie die Faserverbindungen, die die Weiterleitung der Informationen gewährleisten, erstrecken sich (nun aber) über das gesamte Gehirn (vgl. Kap. 2.3.1 bis 2.3.3). Die Funktionstüchtigkeit des

präfrontalen Kortex ist demnach in hohem Maße abhängig von der Tüchtigkeit der mit ihm verbundenen, auch weiter entfernt gelegenen Regionen (vgl. GOLDBERG & BILDER, 1987). Vergleichbar einem großen Bahnhof, in dem alle Zugverbindungen (Faserstränge) zusammenlaufen, liefert zwar dieser Hauptbahnhof (das Frontalhirn) den Personen (Informationen) die Möglichkeit, in jeden anderen Zug umzusteigen (mit anderen Informationen integriert zu werden), doch wenn aus den umliegenden kleinen Bahnhöfen (z.B. visuelles Verarbeitungszentrum, auditives Verarbeitungszentrum, Limbisches System) keine Züge mit Personen (Informationen) losfahren, bleibt der Hauptbahnhof (das Frontalhirn) ohne jede Funktion. Liegt hingegen eine Dienststörung im Hauptbahnhof vor, so ist die Funktionalität der kleinen Bahnhöfe zunächst nicht beeinträchtigt, jedoch müssen alle Personen in ihrem Zug sitzen bleiben, da der Hauptbahnhof nicht angefahren werden kann und ihnen die Möglichkeit zum Umsteigen verwehrt wird. Eine ähnliche Analogie stellen auch GOLDBERG & BOUGAKOV (2000, S. 94) her, indem sie schreiben, dass „the [orchestra] conductor does not play any instrument but stays on the podium with a baton in his or her hands and calls on specific players, setting the order and pace of their involvement: ‚Now you...now you...now you‘. Without the conductor, the orchestra disintegrates into chaos, even when it consists of perfectly competent individual musicians“.

Vor dem Hintergrund dieser Perspektive stellt sich die Frage, ob Exekutivfunktionen *überhaupt* eine eigene Unterkategorie kognitiver Leistungen darstellen oder ob sie sich nicht aus dem orts- und zeitgleichen Eintreffen zahlreicher Informationen und Erregungen ergeben, und ob Exekutivaufgaben nicht lediglich eine integrative Verarbeitung von sensorischen, Aufmerksamkeits- und Gedächtnisfunktionen erfordern, denn „because executive functions necessarily manifest themselves by operating on other cognitive processes, any executive task strongly implicates other cognitive processes“ (MIYAKE et al., 2000, S. 52; vgl. auch RABBIT, 1997). In dem Sinne, dass sich die Eigenschaft Exekutiver Funktionen als für die Planung von Handlungen entscheidende Kraft aus dem Zusammenwirken der einzelnen funktionellen und anatomischen Systeme ergibt, können Exekutivfunktionen als emergent bezeichnet werden. Somit ist „das Ganze ... mehr als die Summe seiner Teile. Dieses ‚Mehr‘, die neue Qualität, entsteht durch die jeweilige Art der Vernetzung. Sie erzeugt höhere Komplexität aus vielen einfachen Komponenten. So wächst das Einzelne über sich selbst hinaus. Mehr ist anders.“ (GLEICH, 2002). Auf die Möglichkeit einer solchen Sichtweise weisen auch GRUBER et al. (2002, S. 37) mit ihrer Formulierung hin, dass „manche Funktionsbegriffe, z.B. die zentrale Exekutive ..., ... so komplexe Formen angenommen [haben], dass die Frage berechtigt erscheint, ob sie überhaupt durch ein eigenes Korrelat im Gehirn repräsentiert sind oder ob sie nicht vielmehr Emergenzen beschreiben, die aus dem spezifischen Zusammenspiel anderer

Gehirnprozesse entstehen“. Ebenso erwähnen ULLSPERGER & VON CRAMON (2003, S. 506; vgl. auch MATTHES-VON CRAMON, 2006<sup>2</sup>), dass „die dem Frontalhirn zugeschriebenen Funktionen ... nicht allein sein Produkt [sind], sondern [sie] resultieren aus dem Zusammenwirken vieler Teile eines frontoposterioren Netzwerkes. Zweifellos nimmt das Frontalhirn Einfluss (,top down'), wird aber im Gegenstrom (,bottom up') in gleicher Weise von all den anderen Hirnregionen, mit denen es verknüpft ist und die wiederum indirekte Verbindungen zum Körper und zur Umgebung des Organismus herstellen, beeinflusst. So ist das Frontalhirn eine besonders gewichtige, komplex konfigurierte Komponente eines zerebralen Funktionskreislaufes, in dem es nach seiner Instantiierung keinen Anfang und kein Ende, kein Oben und kein Unten gibt“. Vor diesem Hintergrund verwundern die beschriebenen Ergebnisse nicht mehr, dass auch Patienten mit nicht-frontalen Läsionen Defizite im Bereich der Exekutivfunktionen aufweisen, wenngleich aufgrund der Kumulation der Informationen aus den verschiedenen Gehirnprozessen im Frontallappen eine Störung der Exekutivfunktionen unmittelbarer scheint.

Im Rahmen der Erarbeitung des vorliegenden Promotionsprojektes ließ diese Vorstellung des Frontalhirns als vielmehr integrativ und weniger steuernd arbeitende Instanz die im Titel der Arbeit plakativ formulierte Frage „Haben wir wirklich ein ‚Brett vor dem Kopf'“ aufkeimen. Diese soll implizieren, dass auch Läsionen außerhalb fronto-kortikaler Areale resp. von vorderen Faserverbindungen zu Störungen der Planungsfunktion führen können, da das Integrationszentrum nicht mehr auf alle erforderlichen Informationen zurückgreifen kann. Trotz des inhaltlichen Vorgriffs auf die zu formulierenden Hypothesen soll zur Verdeutlichung der Relevanz dieser netzwerktheoretischen Sichtweise für die vorliegende Arbeit nicht darauf verzichtet werden zu erwähnen, dass vor dem Hintergrund dieser Annahmen Störungen Exekutiver Funktionen – im engeren Sinne Störungen der Planungs- und Organisationsfähigkeit – auch bei Patienten mit nicht-frontalen Läsionen in den entwickelten Verfahren zu erwarten sind und demnach – so die Schlussfolgerung – die diagnostische sowie therapeutische Berücksichtigung dieser Störungsaspekte an Bedeutung gewinnen muss, indem sie auf den gesamten Patientenkreis – unabhängig vom Vorliegen einer Frontalhirnschädigung – erstreckt werden sollte. Sowohl für die Therapie kognitiver Störungen als auch vor allem für die einer sinnvollen Therapie vorausgehende angemessene und umfassende Diagnostik kognitiver Leistungen und ihrer Einschränkungen nach Hirnschädigung ist diese netzwerktheoretische Sichtweise, da sie für eine Erweiterung der Erwartung und Berücksichtigung von Planungsstörungen spricht, von großer Bedeutung.

---

<sup>2</sup> MATTHES-VON CRAMON verweist an dieser Stelle auf den „Ryle'schen Kategorienfehler“, der die netzwerktheoretische Sichtweise mit den Exekutivfunktionen als das Ganze über den einzelnen Teilen markant verdeutlicht.



## 2.4 STÖRUNGEN KOGNITIVER FUNKTIONEN

### 2.4.1 Ursachen von Störungen kognitiver Funktionen

Kognitive Defizite stellen das neuropsychologische Korrelat neurologischer Erkrankungen dar. Sie gehen einher mit Störungen des zentralen Nervensystems und können sowohl durch eine unmittelbare Betroffenheit des Gehirns (= intrazerebral) als auch durch extrazerebrale Infektionen oder systemische Krankheiten (z.B. Niereninsuffizienz, Aids-Demenz-Komplex), die durch den negativen Einfluss auf die Stoffwechselfunktionen eine Unterversorgung oder Intoxikation des Gehirns bewirken, verursacht werden (vgl. PREILOWSKI, 2004). Des Weiteren ergeben sich nach intrazerebralen Läsionen metabolische Veränderungen, die die kognitive Leistungsfähigkeit neben den geistigen Einbußen aufgrund fokaler Schädigungen zusätzlich schmälern: Der von VON MONAKOW 1914 (nach RIJNTJES & WEILLER, 2003) unter dem Begriff *Diaschisis* geprägte Prozess beschreibt, dass eine „Läsion ... nicht nur Konsequenzen in der unmittelbaren Nachbarschaft [hat, sondern] ... dass [auch] weiter entfernte Gebiete, die anatomisch und funktionell eng mit dem betroffenen Areal verbunden sind, durch den ‚Schock‘ in ihrer Funktion gestört sind“ (RIJNTJES & WEILLER, 2003, S. 707). Dieses Faktum spiegelt die zuvor beschriebene kognitiv-funktionelle wechselseitige Beeinflussung und Abhängigkeit der Untersysteme des Gehirns auch auf anatomischer Ebene wider.

Bezug nehmend auf die bei den neurologischen Patienten in dieser Studie prävalenten Ätiologien werden sich die folgenden überblicksartigen Darstellungen auf die Erläuterung des Schlaganfalls, Schädel-Hirn-Traumas, Tumors und der Multiplen Sklerose beschränken.

#### 2.4.1.1 SCHLAGANFALL

Nach einer 1980 formulierten Definition der WHO<sup>3</sup>-Arbeitsgruppe um AHO werden unter Schlaganfall als eines der häufigsten neurologischen Leiden (vgl. BÜDINGEN, 2004) solche „Krankheitsbilder [verstanden] ..., bei denen sich ‚die klinischen Zeichen einer fokalen (oder globalen) Störung zerebraler Funktionen rasch bemerkbar machen, mindestens 24 Stunden anhalten oder zum Tode führen und offensichtlich nicht auf andere als vaskuläre Ursachen zurückgeführt werden können“ (HÄUSSLER, 1996, S. 1). Die krankhaften Gefäßveränderungen können dabei zu einer Durchblutungsstörung führen, die entweder eine Mangelversorgung (Ischämie) oder einen Austritt von Blut (Hämorrhagie) ins Gehirngewebe (intrazerebrale Blutung) resp. unter die den Kortex mittelbar bedeckende Spinnenwebhaut

---

<sup>3</sup> WHO = World Health Organization

(Subarachnoidalblutung) mit sich bringt. Die drei häufigsten Ursachen für die ischämischen Infarkte stellen (a) die aus größeren Adern verschleppten Gebilde nach Gefäßwandläsionen (Emboli) dar, die kleinere Arterien verschließen, (b) die Verengung und der Verschluss von Blutgefäßen aufgrund von Arterienverkalkung und (c) die Blutgerinnsel (Thromben), die sich durch die arteriosklerotisch bedingte Abnahme der lokalen Blutflussgeschwindigkeit und der Unebenheiten in den Arterien ergeben und die Adern verstopfen. Blutungen hingegen gehen in den meisten Fällen mit einer Schädigung der Arterien aufgrund erhöhten Blutdruckes einher sowie mit dem Aufreißen von mit Blut gefüllten Aussackungen strapazierter Gefäßwände (Aneurysmen)(vgl. WEILLER, 1996). Je nach Lokalisation des Verschlusses oder der Blutung und daher je nach Größe des betroffenen Gefäßes sind nachfolgend unterschiedlich große Hirnareale von der Unterversorgung betroffen; bei einer Blutung werden neben der Minderversorgung weiterer Gefäßverläufe zusätzlich lokale Regionen durch die Raumforderung in Mitleidenschaft gezogen.

Die jeweils durch ein individuelles Ausmaß gekennzeichnete Involviertheit der (primär und – durch die Diaschisis – sekundär betroffenen) Hirnregionen steht jeweils mit unterschiedlichen Ausfällen kognitiver Funktionen (vgl. Kap. 2.4.2) in Beziehung, wobei Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeit als nahezu generelles neuropsychologisches Defizit nach Schlaganfall bezeichnet werden können, da sie bei bis zu 80% (STOLZ & SCHUPP, 1996) der Patienten festgestellt werden können (vgl. Kap. 2.4.2.1). Des Weiteren korrespondieren bei einem Schlaganfall in gut zwei Drittel der Fälle depressive Symptome mit einer geminderten geistigen Leistungsfähigkeit, die durch diese affektiven Funktionsstörungen zusätzlich negativ beeinflusst wird (und vice versa, vgl. HARING, 2002). Für die Beurteilung von Störungen Exekutiver Funktionen auch nach nicht-frontalen Läsionen kann dies ein weiterer Baustein im Sinne der emergenz-/netzwerktheoretischen Sichtweise sein, indem eine Beeinträchtigung des Handlungsvermögens zusätzlich durch die affektive Funktionalität mitbestimmt wird.

#### 2.4.1.2 *SCHÄDEL-HIRN-TRAUMA*

Schädel-Hirn-Traumata stellen eine vor allem durch Verkehrsunfälle und Gewalteinwirkungen insbesondere in der jüngeren Bevölkerung gehäufte Ursache neuropsychologischer Störungen dar. Sie „entstehen durch unmittelbare ... Gewalteinwirkung auf den Schädel, das von ihm geschützte Gehirn und seine Hüllen. Vordergründig [aber] ... ist ... [die] globale Auswirkung auf den Inhalt des Schädels“ (PÖLL, 2004, S. 477). Je nach Dauer der mit ihr einhergehenden unmittelbaren Bewusstlosigkeit lassen sich gewaltsame Einflüsse auf

das Gehirn in drei unterschiedliche Schweregrade einteilen<sup>4</sup>: Während bei einem Schädel-Hirn-Trauma ersten Grades die Bewusstlosigkeit höchstens 15 Minuten (nach PÖLL, 2004) bzw. weniger als eine Stunde (nach WHITE & LIKAVEC, 1992; FINK & MARKOWITSCH, 2000) andauert und keine Schäden an der Hirnmasse feststellbar sind, so dass auch keine irreversiblen neurologischen Ausfälle zu erwarten sind, sind mittelschwere Hirntraumen (Grad II) verbunden mit einer Bewusstseinsstrübung von bis zu 24 Stunden sowie längerfristigen post-traumatischen kognitiven Begleiterscheinungen, insbesondere Merk- und Konzentrationschwächen (vgl. PÖLL, 2004). Als schweres Schädel-Hirn-Trauma (Grad III) werden gewalttätige Kopfverletzungen mit einem Koma von mehr als 24 Stunden bezeichnet, die neben vegetativen und neurologischen Defiziten auch zu mitunter erheblichen neuropsychologischen Defiziten führen. Ursache dafür ist der Umstand, dass durch die Wucht der Gewalteinwirkung das Gehirn zum einen primär in Form von substantiellen und funktionellen Schäden (Hämatomen, Kontusionen) direkt am Ort der Gewalteinwirkung (Coup) sowie i. d. R. der dem Schädigungsort gegenüberliegenden Seite (Contrecoup) betroffen ist; zum anderen entstehen als Folge dieser Primärläsionen sekundäre Schäden wie Sauerstoffunterversorgung (Hypoxie) und Infarkte sowie intrakranielle oder Subarachnoidalblutungen und Hirnschwellungen (Ödeme), die neben den unmittelbar durch die Gewalteinwirkungen entstandenen kognitiven Auswirkungen aufgrund ihrer Raumforderung (s. auch Kap. 2.4.1.1) zu weiteren neuropsychologischen Defiziten führen (vgl. KUNZE, 1999; FINK & MARKOWITSCH, 2000, ROHKAMM, 2000; PÖLL, 2004)<sup>5</sup>. Vor allem Störungen der Informationsverarbeitung, der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses und der Exekutiven Funktionen sind nachhaltige Begleiterscheinungen bereits des mittelschweren Schädel-Hirn-Traumas (FONTAINE et al., 1999; FINK & MARKOWITSCH, 2000; WALLECH, 2002; BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006).

#### 2.4.1.3 *HIRNTUMOR*

„Unter dem Begriff Hirntumoren werden alle Geschwülste innerhalb des Schädelinneren zusammengefasst ... [;] fast alle ... führen zu einer Steigerung des intrakraniellen Drucks und so durch direkte Druckwirkung auf Funktionszentren oder die allgemeine Drucksteigerung zu neurologischen [und auch neuropsychologischen] Ausfällen“ (WESTPHAL & HERRMANN, 1999, S. 573), wobei diese Symptome infolge der langsam zunehmenden

---

<sup>4</sup> Kopfverletzungen nach Krafteinwirkung, die zu keinen Schädigungen des Gehirns und seiner Funktionen sowie zu keiner Bewusstlosigkeit führen, werden als Schädelprellung bezeichnet.

<sup>5</sup> Insbesondere Personen mit offenen Schädel-Hirn-Verletzungen, bei denen im Gegensatz zu Patienten mit gedeckten Traumen eine direkte Verbindung zwischen der Außenwelt und dem Gehirn besteht, sind aufgrund der immensen Infektionsanfälligkeit zusätzlich gefährdet.

Raumforderung häufig nicht plötzlich, sondern im Verlauf stärker auftreten. Des Weiteren können die 25mal seltener als Schlaganfall auftretenden (vgl. HAFERKAMP, 2004) Tumore intrazerebrale Blutungen hervorrufen (vgl. BERLIT, 2001) und demnach weitere Läsionen sowie Massenverschiebungen im Gehirn verursachen. Durch diese Massenverschiebungen und dem angestiegenen Hirndruck „kommt es zu einer Drosselung der arteriellen Blutzufuhr und damit der Sauerstoffversorgung des Gehirns“ (BROSER, 2004, S. 204). Neben den von der Lokalisation des Tumors abhängigen fokalen Störungen und damit einhergehenden spezifischen neuropsychologischen Defiziten ergeben sich durch die zusätzlichen Schädigungen infolge langfristiger Kompression weitere diffuse Beeinträchtigungen. In jedem Fall weist „ein wesentlicher Anteil von Patienten mit Hirntumoren ... alltagsrelevante kognitive, kommunikative ... Defizite auf“ (PAULIG et al., 2004, S. 169).

#### 2.4.1.4 *MULTIPLE SKLEROSE*

Im Verlauf der Erkrankung an Multipler Sklerose (Encephalitis disseminata), einer entzündungsbedingten Veränderung von Nervenleitungen, die in der Mehrzahl schubförmig verläuft, wird die um die Axone liegende Markscheide, die aufgrund von Einschnürungen eine saltatorische und damit schnelle Fortleitung von Impulsen erlaubt, beschädigt (Demyelinisierung), so dass die Reize nur noch sukzessiv und daher verlangsamt oder gar nicht mehr durch die Nervenbahnen geleitet werden können und eine Aufnahme komplexer Informationen eingeschränkt ist (vgl. VERHASSELT, 2002). Die Entmarkungsherde sind dabei selten auf ein bestimmtes Areal beschränkt, sondern i. d. R. multifokal (vgl. BERLIT, 2001), so dass auch „aus klinischer Sicht ... eine typische Konstellation mit Symptomen, die auf die Schädigung mehrerer, örtlich voneinander abgesetzter Bereiche des Zentralnervensystems hinweisen“, besteht (KAPPOS, 1999, S. 626). Während ROHKAMM (2000) erläutert, dass keine für die Multiple Sklerose typischen kognitiven Störungen definiert werden können, fasst VERHASSELT (2002) in ihrer Dissertation zahlreiche Studien zu Kognitionsstörungen nach Multipler Sklerose zusammen und lässt dabei erkennen, dass die Befunde im allgemeinen auf eine Einschränkung der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit sowie der kurzfristigen Gedächtnis-, insbesondere der Arbeitsgedächtnisleistungen (vgl. auch D'ESPOSITO et al., 1996) sowie der Aufmerksamkeitsfunktionen hinweisen und von einer Auftretenshäufigkeit von 40-70% ausgegangen werden muss. Auch von Schwierigkeiten im Bereich Exekutiver Funktionen wird an anderer Stelle berichtet (vgl. FOONG et al., 1997; DRÜHE-WIENHOLT & KÖNIG, 2000), wobei diese Beeinträchtigungen „einerseits als Reaktion auf die Erkrankung, andererseits

durch das Krankheitsgeschehen selbst“ verursacht werden (ROHKAMM, 2000, S. 216; vgl. auch RITTER, 2004). „Zu globalen, schwerwiegenden Defiziten kommt es [jedoch] erst nach Überschreiten einer kritischen cerebralen Toleranzschwelle des ZNS-Befalls“ (VERHASSELT, 2002, S. 18; vgl. auch KAPPOS, 1999).

## **2.4.2 Formen kognitiver Störungen**

Kognitive Störungen lassen sich gemäß der neuropsychologischen Terminologie – und vor dem Hintergrund der in der durchgeführten Studie relevanten Leistungsaspekte – grob in die Bereiche der Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen sowie in Beeinträchtigungen der zerebralen Sehleistungen und der Visuokonstruktion, dem intellektuellen Leistungsniveau sowie der Exekutivfunktionen untergliedern. Zudem gehören Unzulänglichkeiten in der Sprachverarbeitung zur Kategorie kognitiver Störungen, jedoch finden aphasische Patienten mit Sprachverständnisproblemen selten Eingang in die neuropsychologische Standarddiagnostik der Anschlussheilbehandlung, so dass dieser Aspekt neuropsychologischer Funktionsmängel im Kontext der hier relevanten Defizite vernachlässigt werden kann.

Neben diesen rein kognitiven Beeinträchtigungen stellen des Weiteren die affektiven Störungen einen wichtigen Aspekt bei der Beurteilung des Leistungsvermögens von Patienten dar. Insbesondere im Zusammenhang mit frontalen Läsionen wird immer wieder von typischen Veränderungen der Persönlichkeit berichtet, die – oft vorschnell – unter dem undifferenzierten Begriff „Frontalhirnsyndrom“ oder „hirnorganisches Psychosyndrom“ (vgl. LAMBERTI, 1993) zusammengefasst werden. Patienten mit solchen Beeinträchtigungen, bei denen in der Regel schwere (bifrontale) Hirnschädigungen vorliegen, sind jedoch häufig (zumindest vorübergehend) so erheblich betroffen, dass sie einer kognitiv-neuropsychologischen Untersuchung – wie sich auch in der vorliegenden Studie gezeigt hat – nicht zugänglich sind. Auch dieser Aspekt bleibt somit im Folgenden unberücksichtigt.

### **2.4.2.1 AUFMERKSAMKEITSTÖRUNGEN**

Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeitsfunktionen stellen nicht nur die häufigste und anhaltendste Störung nach Hirnschädigungen dar (vgl. STURM & ZIMMERMANN, 2000), sondern sind auch diejenigen, die alles weitere Denken und Handeln nachhaltig beeinflussen, da die Aufmerksamkeit als „Motor aller Aktivität“ die Basis für alle folgenden, höheren kognitiven Prozesse wie Gedächtnis, intellektuelle und Exekutive Funktionen zur Verfügung

stellt (vgl. Kap. 2.3.1). Insbesondere bei nicht routinierten Verhaltensweisen – und hier wird die Nähe zu den Exekutiven Funktionen bereits deutlich – ist ein erhöhtes Maß an Aufmerksamkeit für die relevanten Aspekte der Situation und der Handlung und die Fähigkeit zum Ignorieren unwichtiger Details von Bedeutung, so wie in bestimmten Situationen, z.B. im Straßenverkehr, eine schnelle Reaktion erforderlich ist. Für die Bewältigung des privaten und beruflichen Alltags stellen Störungen der Aufmerksamkeit somit eine erhebliche Behinderung dar.

Aufmerksamkeitsdefizite äußern sich dabei nicht in einem einheitlichen Symptom, sondern es können verschiedene einzelne Facetten der Aufmerksamkeit beeinträchtigt sein: Neben einem erniedrigten allgemeinen **Aktivierungsniveau**, das sich in der Regel in einer generellen Reaktionsverlangsamung sowie einer reduzierten Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit manifestiert, kann sich bei einer erheblichen Beeinträchtigung selbst eine Desorientierung und mangelnde Ansprechbarkeit ergeben. Unabhängig von einer solchen defizitären **tonischen Alertness** (vgl. Kap. 2.3.1) kann auch die erhöhte Reaktionsbereitschaft auf ein Signal hin (**phasische Alertness**) gestört sein, so dass Patienten in einem solchen Fall nicht in Form einer schnelleren Reaktion auf Hinweisreize hin reagieren können, was vor allem im Zusammenhang mit Gefahrensituationen – z.B. im Umgang mit Maschinen am Arbeitsplatz – von Bedeutung sein kann. Beeinträchtigungen in der **längerfristigen Aufmerksamkeit** äußern sich häufig in einer schnellen Ermüdbarkeit und einer erhöhten Fehleranfälligkeit nach wenigen Minuten. Zudem können die Patienten den Instruktionen in der Untersuchungssituation oder Gesprächen – z.B. beim Besuch der Familie in der Klinik – nach kurzer Zeit nicht mehr folgen und keine Informationen mehr aufnehmen, um sie später zu erinnern, so dass die Gedächtnisprozesse aufgrund der beeinträchtigten Aufmerksamkeitsfunktionen ebenfalls an Funktionalität einbüßen. Störungen der **selektiven Aufmerksamkeit** hingegen sind durch die mangelnde Fähigkeit, sich auf bestimmte Einzelaspekte einer Aufgabe zu konzentrieren, gekennzeichnet. Patienten mit solchen Konzentrationsstörungen gelingt es nicht, sich auf die Beachtung wichtiger Details zu beschränken, sondern sie reagieren auch auf irrelevante Reize innerhalb einer Aufgabe oder auf Umweltgeräusche und andere störende Einflüsse. Dadurch lassen sie sich leicht von der Bearbeitung einer Aufgabe ablenken, so dass sich auch hier testpsychologisch (vgl. Kap. 2.5.1.1) verlangsamte Reaktionen und eine erhöhte Fehleranfälligkeit feststellen lassen. Für den Alltag bedeutet eine solche erhöhte Ablenkbarkeit insofern eine erhebliche Belastung, da die Patienten durch die mangelnde Kontrolle der Reizaufnahme und damit das Reagieren auf zahlreiche unwichtige Informationen schnell an die Grenze ihrer Aufmerksamkeitskapazität gelangen und schnell überfordert sind. Ein konzentriertes Arbeiten z.B. in einem Großraumbüro wäre für Patienten mit diesen Störungen un-

möglich. Auch können Defizite im Hinblick auf den **Wechsel der Aufmerksamkeit** zwischen verschiedenen Informationen auftreten. In einem solchen Fall haben die Patienten Probleme dabei, sich abwechselnd, flexibel, bestimmten Reizen oder Situationen je nach Relevanz zuzuwenden. Des Weiteren ist es im Alltag oft erforderlich, mehreren Dingen gleichzeitig Aufmerksamkeit zu schenken und im Bedarfsfall auf eine der Informationen zu reagieren. Beispielsweise das Autofahren im dichten Verkehr oder auch das Zubereiten von Mahlzeiten, während gleichzeitig Kinder zu beaufsichtigen sind, stellen solche Anforderungen an die Informationsverarbeitung. Patienten mit Störungen des als **geteilte Aufmerksamkeit** bezeichneten Leistungsaspektes gelingt diese zeitgleiche Beachtung zweier oder mehrerer Aspekte nicht; eine schnelle Überforderung und damit einhergehend eine geringere Bearbeitungsqualität ist häufig die Folge.

Die Betrachtung der verschiedenen Teilaspekte der Aufmerksamkeit macht ihre Stellung als Basisfunktion einerseits und ihre Komplexität andererseits deutlich. Insbesondere die Fähigkeit zur bewussten selektiven sowie flexiblen und geteilten Aufgliederung der Aufmerksamkeitsressourcen macht den Bezug zu Exekutivfunktionen im Sinne eines kontrollierten Umgangs mit Informationen und den daraus abzuleitenden Handlungen deutlich.

#### 2.4.2.2 *VISUELLE WAHRNEHMUNGSSTÖRUNGEN*

Störungen der visuellen Wahrnehmung resp. der visuell-räumlichen Funktionen verursachen eine Einschränkung der räumlichen Orientierung und beeinträchtigen somit „die sichere und selbstständige Fortbewegung im Raum, das Auffinden von Personen oder Gegenständen [und] das Erinnern von Orten“ (MÜNGBINGER & KERKHOFF, 2002, S. 32). Insbesondere fallen Patienten mit visuellen Wahrnehmungsstörungen im klinischen Alltag durch ein Anecken an Wänden und Türrahmen sowie ein Übersehen von Personen, Hindernissen oder auch alltäglichen Utensilien z.B. bei der Körperpflege auf. Eine Ursache für die mangelhafte Exploration der Umwelt kann in je nach der Lokalisation der Hirnschädigung variierenden Einschränkungen des **Gesichtsfeldes** liegen, von denen die Halbseitenblindheit (Hemianopsie) zu den häufigsten zählt (vgl. ZIHL, 2000). Patienten mit diesen partiellen oder kompletten Ausfällen der Sehfunktionen in einem umschriebenen Bereich ist es nicht möglich, Objekte im kontraläsionalen Halbraum zu sehen, ohne den visuellen Defekt durch Augen-, Kopf- oder Rumpfbewegungen auszugleichen. Dabei bedingt eine solche Hinwendung zur betroffenen Seite allerdings in der Regel eine nur defizitäre Berücksichtigung des ansonsten intakten Gesichtsfeldes, da aufgrund der Einschränkung des visuellen Radius ein ge-

wohnter Überblick unmöglich ist. Die Vergegenwärtigung der Symptome und ihrer Folgen hilft den Patienten in den meisten Fällen jedoch schnell, einen kompensatorischen Umgang mit dieser Störung zu erreichen, so dass die sich ergebenden Lese- und Orientierungsschwierigkeiten im allgemeinen gering gehalten werden können. Weitaus schwieriger fällt die Bewältigung der neuen Situation solchen Patienten, die zu einer Vernachlässigung einer Hälfte des Außenraumes ohne explizite Unterbrechung der Bahnen der visuellen Informationsverarbeitung neigen. Patienten mit einem solchen (visuellen) **Neglect**, der sich im übrigen auch in allen anderen Modalitäten zeigen kann, jedoch in der visuellen am häufigsten und am persistierendsten auftritt, lassen ähnliche Probleme im Alltag erkennen wie diejenigen mit einem halbseitigen Gesichtsfeldausfall, jedoch beschränken sie ihre Exploration deutlicher auf nur einen (etwa halben) Teil der Außenwelt oder von Objekten und zeigen keine selbständige Kompensation in Form von Körperbewegungen, wenn z.B. ein gewünschter Gegenstand oder ein bestimmtes Objektmerkmal nicht gefunden wird, so dass sich gravierendere Beeinträchtigungen der visuellen Wahrnehmung und Orientierung ergeben. Erschwert wird die Symptomatik des Neglects durch eine typischerweise fehlende Krankheitseinsicht vor allem im Anfangsstadium der Erkrankung. Neben diesen räumlich-perzeptiven Defiziten werden oftmals auch **räumlich-konstruktive Störungen** beobachtet, die die „Unfähigkeit, einzelne Elemente einer Figur mit der Hand zu einem Ganzen zusammzusetzen“ bezeichnen (KERKHOFF, 2002, S. 324); „somit stellt die Unfähigkeit zur Transformation visueller Informationen ... in koordinierte Handlungen ... das Kernelement räumlich-konstruktiver Störungen dar“ (KERKHOFF, 2000, S. 414), wodurch die Nähe zu planerischen Elementen dieser kognitiven Teilleistung zum Ausdruck gebracht wird. Zum einen können Patienten mit solchen Defiziten bei alltäglichen Handlungen wie Anziehen oder Tischdecken auffällig werden, zum anderen tragen visuokonstruktive Defizite auch erheblich zur Einschränkung beim Bedienen von z.B. Fertigungsmaschinen bei.

#### 2.4.2.3 *GEDÄCHTNISSTÖRUNGEN*

Streng genommen werden „als Amnesie oder amnestisches Syndrom ... schwere Störungen der Gedächtnisfunktionen bezeichnet, die nicht auf andere Funktionsbeeinträchtigungen, wie z.B. eine Aufmerksamkeitsstörung, zurückgeführt werden können und die zu gravierenden und meist offenkundigen Beeinträchtigungen im Alltag führen“ (HARTJE & STURM, 2002, S. 248); Kapitel 2.4.2.2 hat jedoch gezeigt, dass gerade Aufmerksamkeitsdefizite mnestiche Störungen häufig bedingen bzw. dass Aufmerksamkeits- und Gedächtnisde-



fizite sowie auch Beeinträchtigungen Exekutiver Funktionen häufig gemeinsam auftreten (vgl. SCHURI, 2000 und SCHURI & SCHNEIDER, 2002) und daher diese Teilleistungen sowohl in der neuropsychologischen Diagnostik als auch im Alltag der Patienten oft nur schwer voneinander zu trennen sind.

Abgesehen von den impliziten Gedächtnisinhalten, die ohne bewusste Kontrollprozesse sowohl gebildet als auch abgerufen werden können und häufig trotz Hirnschädigung erhalten bleiben, sind als Gedächtnisstörungen Defizite im bewussten (expliziten) Einprägen und Erinnern neuer Informationen festzustellen. Neben einer materialspezifischen, jedoch eher seltener vorkommenden Schwierigkeit für das Neulernen werden die Defizite vor allem auf einer Zeitachse differenziert (vgl. Kap. 2.3.3). So lassen sich Störungen des **Kurzzeitgedächtnisses** in Form von Behaltensschwierigkeiten über wenige Sekunden bzw. infolge einer begrenzten Aufnahmekapazität feststellen. Patienten mit diesen Problemen gelingt es häufig nicht, selbst geringe Informationsmengen über einen sehr kurzen Zeitraum, z.B. beim Ablezen und anschließenden Wählen einer Telefonnummer, zu behalten. Schwieriger wird es oftmals noch, wenn die kurzfristig zu behaltenden Inhalte mental bearbeitet werden müssen und somit **Arbeitsgedächtnisprozesse** angesprochen werden. So würde eine Übertragung der Telefonnummer in eine räumliche Reihenfolge der zu tippenden Tasten oder in leichter zu behaltende Zahlenkombinationen ein intaktes Arbeitsgedächtnis voraussetzen. Auch verlangt das Begreifen von Instruktion die Aufnahme und Aufrechterhaltung der verschiedenen Informationen sowie die gedankliche Anbindung an bereits vorhandenes Wissen und die Umsetzung der Instruktion auf die konkrete Aufgabe. Patienten mit Defiziten im Arbeitsgedächtnis gelingt es demnach nicht, Gesagtes oder Gelesenes im Gedächtnis aktiv zu halten und/oder mit diesen Informationen gedanklich zu arbeiten. Bei Störungen des **Langzeitgedächtnisses** zeigen die Patienten hingegen Schwierigkeiten, frühere persönliche Erinnerungen oder Faktenwissen abzurufen (**retrograde** Störung des Langzeitgedächtnisses) oder neue Gedächtnisinhalte langfristig zu bilden (**anterograde** Störung des Langzeitgedächtnisses). Bezogen auf den Alltag können hierbei das Behalten neuer Namen, die Bedienung neuer Geräte oder das Lernen von beruflichen Wissensinhalten sowie das rechtzeitige Sich-Erinnern an die Einnahme von Medikamenten (prospektives Gedächtnis) beeinträchtigt sein oder es gelingt den Patienten nicht, Verabredungen oder Absprachen einzuhalten, weil diese vergessen werden. Diese anterograde Amnesie stellt die häufigste Störung des Gedächtnisses dar und sie kommt vor allem in solchen Situationen zum tragen, „in denen die Informationen unter Zeitdruck aufgenommen werden müssen, eine Störung durch externe Reize vorliegt [und/oder] Anforderungen an die Aufmerksamkeitsteilung gestellt werden“ (SCHURI & SCHNEIDER, 2002, S. 62).

#### 2.4.2.4 STÖRUNGEN DER EXEKUTIVFUNKTIONEN

Innerhalb der Störungen von Exekutivfunktionen gibt es ein großes Spektrum unterschiedlicher Störungsfacetten, die grob in die Kategorien **Antriebsstörung**, Störungen im **Sozialverhalten** und **kognitiv-exekutive Störungen** unterteilt werden können. „Die [häufig verwendete] Bezeichnung dysexekutives Syndrom ist ... [dabei] nur ‚grosso modo‘ zutreffend, da es sich eben typischerweise nicht um eine invariable Symptomkonstellation handelt, wie sie für ein Syndrom zu fordern wäre, sondern vielmehr durch hohe (interindividuelle) Variabilität der beobachteten und im Einzelfall dominanten Symptome charakterisiert ist“ (MATTHES-VON CRAMON & VON CRAMON, 2000, S. 393; vgl. auch KARNATH & STURM, 2002; KARNATH & KAMMER, 2003). Während Patienten mit einem geminderten Antrieb, der insbesondere mit Läsionen im Bereich des anterioren Gyrus cinguli (vgl. Kap. 2.2.2) einhergeht, Schwierigkeiten zeigen, ein angemessenes Aktivitätsniveau resp. hinreichende „geistige und körperliche Regsamkeit“ (BROSER, 2004, S. 146; vgl. auch SCHNIDER, 1997) zu erreichen, um Handlungen zu initiieren, neigen Patienten mit eher orbitofrontalen Schädigungen (vgl. Abb. 2.4) zu einer mangelhaften Einhaltung situativ angemessener Verhaltensweisen resp. einer unzureichenden Hemmung inadäquater Handlungsmuster. Im Kontext der zur Überprüfung von Teilaspekten Exekutiver Funktionen entwickelten Testverfahren jedoch rücken die kognitiv-exekutiven Defizite in den Fokus der Betrachtungen, so dass sich die folgenden Ausführungen auf die Darstellung dieses Problemaspektes beschränken.

Das Kardinaldefizit der kognitiven Exekutivstörung, die vor allem mit dorsolateralen Läsionen des präfrontalen Kortex (vgl. Abb. 2.4) in Beziehung gesetzt wird, scheint in der Unfähigkeit begründet zu liegen, die unterschiedlichen Aspekte der Situation einerseits und der Handlung andererseits über den Zeitraum der Planung, Initiierung und Bewertung des Verhaltens hinweg und unter Einbeziehung vorhandenen Wissens gleichzeitig im Überblick zu behalten (vgl. KARNATH et al., 1991; KARNATH & STURM, 2002; KARNATH & KAMMER, 2003); der erhebliche Anteil eines beeinträchtigten Arbeitsgedächtnisses an diesem Defizit wird hierbei noch einmal deutlich (vgl. auch SIRIGU et al., 1996; SCHNIDER, 1997; PECHTOLD & JANKOWSKI, 2000). Daher gelingt es den Patienten bei komplexeren Organisations- und Planungsaufgaben häufig nicht, alle wichtigen Gesichtspunkte zu berücksichtigen und andere, unwichtige Aspekte außer Acht und sich nicht ablenken zu lassen. Ebenso stellt eine flexible Anpassung von Handlungs- und Verhaltensweisen an die komplexen Anforderungen eine zu große Herausforderung dar, so dass die Patienten Schwierigkeiten zeigen, die Informationen und die zu planende Handlung in einen strukturierten Rahmen zu gliedern, einzelne Teil-

schritte abzuleiten und diese sukzessive abzuhandeln sowie vorhandene Denk- und Handlungsschemata auf ihre Angemessenheit hin bewerten zu können. Auch die Generierung von Handlungsalternativen bereitet Schwierigkeiten; während die einen in einem solchen Fall „ins Stocken“ geraten – daher mehr Zeit benötigen – und keine neue Lösung erbringen können, neigen andere dazu, bisherige Denkschemata oder Verhaltensweisen unabhängig von ihrer Angemessenheit für die neue Situation weiterhin einzusetzen – zu perseverieren – oder die vorgegebenen Regeln zu verletzen, um überhaupt eine Handlung in die Tat umsetzen zu können (vgl. KOLB & WISHAW, 1996; GODEFROY, 2003; PREILOWSKI, 2004). Perseverationen und Regelverstöße sind auch in solchen Situationen zu beobachten, in denen die Patienten ein bestehendes Problem nicht als solches identifizieren können und demnach auch keinen Bedarf für eine Anpassung ihres Verhaltens sehen (vgl. GOLDENBERG, 1997). Im Alltag lassen sich die beschriebenen Defizite in Form eines umständlichen Herangehens an Probleme oder anhand einer erheblichen Ablenkbarkeit resp. Interferenzanfälligkeit durch neue Umweltreize erkennen, was sich darin äußern kann, dass die Patienten begonnene Handlungen nicht zu Ende bringen oder die bisherigen Informationen alsbald vergessen, wenn neue hinzu kommen.

Zusammenfassend wird demnach eine Beeinträchtigung der von FUNKE und GLODOWSKI (1990) formulierten Basiskompetenzen des Handelns, die sich auch in den Beschreibungen von SMITH und JONIDES (1999) sowie MÜLLER et al. (2000) wieder finden (vgl. Kap. 2.3.4), deutlich, die insbesondere in neuen Situationen auftritt, in denen keine Handlungsgewohnheiten zur Verfügung stehen und in denen die zahlreichen neuen Aspekte für eine angemessene Handlungsplanung und -kontrolle Berücksichtigung finden müssen. Dabei wird zudem deutlich, dass die beschriebenen Defizite keine qualitativ neuen Leistungsaspekte betreffen, sondern sich als Beeinträchtigungen von Wahrnehmungsfunktionen (hinreichende visuelle, auditive, taktile etc. Exploration der Umwelt), Aufmerksamkeitsfunktionen (Antriebsniveau, selektive Aufmerksamkeit zur Beachtung lediglich relevanter Informationen, geteilte Aufmerksamkeit zur gleichzeitigen Berücksichtigung mehrerer Informationen, Aufmerksamkeitswechsel für den flexiblen Umgang mit Informationen und Handlungsalternativen) und Gedächtnisfunktionen (Arbeitsgedächtnis zum Aktivhalten von Informationen, prospektives Gedächtnis zur Erledigung zukünftiger Aufgaben sowie für antizipatorische Leistungen, retrogrades Langzeitgedächtnis für den Rückgriff auf vorhandene Denk- und Handlungsschemata) beschreiben lassen.

## 2.5 NEUROPSYCHOLOGISCHE DIAGNOSTIK

Unter Verwendung wissenschaftlich fundierter Erkenntnisse und theoretisch begründeter Verfahren stellt die neuropsychologische Diagnostik, die der „Erfassung und Objektivierung von kognitiven und affektiven Funktionsstörungen nach [erworbener] Hirnschädigung“ dient (STURM & HARTJE, 2002, S. 22), eine wichtige Entscheidungshilfe hinsichtlich der Beurteilung kognitiver Leistungsvariablen und daraus abzuleitender Empfehlungen in Bezug auf z.B. therapeutische Behandlungen oder Maßnahmen zur Wiedereingliederung ins Erwerbsleben dar (vgl. HÄCKER, 1998, S. 53). Neben der testpsychologischen Diagnostik, deren (zusätzliche) Verwendung nach JACKSON (1999, S. 20) zu besseren Ergebnissen führt als „Entscheidungen, die ohne die Berücksichtigung von Testergebnissen zustande kommen“, spielt auch die klinische Urteilsbildung anhand von ätiologischen und situationsbedingten (z.B. Tageszeit, Medikation) Informationen, Anamnesedaten und Verhaltensbeobachtungen eine zentrale Rolle im Rahmen der Begutachtung (vgl. u. a. STURM, 2000). Trotz ihrer Bedeutung soll diese jedoch aufgrund des verfahrensorientierten Ansatzes der vorliegenden Arbeit in diesem Kontext nur am Rande Erwähnung finden<sup>6</sup>. Stattdessen werden nachfolgend die im Rahmen dieser Studie eingesetzten Verfahren der neuropsychologischen Standarduntersuchung (vgl. Tab. 3.4) erläutert und lediglich die Darstellung der Tests zur Überprüfung Exekutiver Funktionen aufgrund der Bezugnahme zu den eigenständig entwickelten Verfahren um die Illustration weiterer Diagnoseinstrumente ergänzt.

### 2.5.1 Diagnostik von Störungen kognitiver Funktionen

#### 2.5.1.1 *DIAGNOSTIK VON AUFMERKSAMKEITSTÖRUNGEN*

Die Erfassung von Defiziten der Aufmerksamkeitsfunktionen und der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit (vgl. Kap. 2.4.2.1) erfolgt in der Regel unter der Bedingung, bestimmte Aufgaben, in denen je nach Aufmerksamkeitsteilfunktion unterschiedlich komplexe Anforderungen vorgegeben werden, schnellstmöglich zu bearbeiten. Für die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit kann hier auf Teil A des *Trail-Making-Tests* (REITAN, 1958, 1971) zurückgegriffen werden, bei dem die Zahlen 1 bis 25, die unsystematisch auf einem Din-A4-Blatt angeordnet sind, mit einem Stift einmal in aufsteigender Reihenfolge verbunden

---

<sup>6</sup> Für eine ausführliche Darstellung der Aspekte von Anamnese und Exploration in der Neuropsychologie siehe den gleichnamigen Artikel von HEUBROCK (1990).

werden müssen. Eine ähnliche Aufgabenanforderung stellt der *Zahlen-Zeige-Test*, eine Unteraufgabe des *Tests zur Tempoleistung und Merkfähigkeit Erwachsener* (TME) von ROETHER (1984), bei dem ebenfalls die Zahlen von eins bis 25 auf einem Din-A4-Blatt angeordnet sind und in zehn Durchgängen jeweils in der korrekten Reihenfolge gezeigt werden müssen. Aufgrund der einsetzenden visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnisprozesse zum Behalten der Positionierung der Zahlen liefert der Zahlen-Zeige-Test neben Informationen zur Verarbeitungsgeschwindigkeit auch Informationen zur Gedächtnisleistung.

Für die Untersuchung von Störungen der Aufmerksamkeitsparameter haben „sich computergestützte Verfahren besonders bewährt ..., da nur sie mithilfe von Reaktionszeitmessungen Aktivierungsparameter zuverlässig erfassen können“ (STURM & ZIMMERMANN, 2000, S. 345). Hierzu zählt insbesondere die *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung* (TAP) von ZIMMERMANN und FIMM (1994), die für die unterschiedlichen Aufmerksamkeitsaspekte spezielle Untertests bereit hält: Zur Erfassung der kurzfristigen Aufmerksamkeitsaktivierung wird mithilfe des Untertests *Alertness* auf einem Bildschirm ein Fixpunkt geboten, an dessen Stelle zu mehreren Zeitpunkten ein Zielreiz erscheint, auf den schnellstmöglich per Tastendruck reagiert werden soll. Diese Reaktion soll zum einen ohne einen vorherigen Warnton (tonische Alertness) und zum anderen nach einem kurz zuvor auf den Zielreiz hinweisenden Warnton (phasische Alertness) erfolgen, wobei die Reaktionszeitdifferenz zwischen den beiden Bedingungen einen Hinweis auf die Fähigkeit zur kurzfristigen Steigerung des Aktivierungsniveaus liefert. Mit dem Ziel der zeitlichen Streckung der Aufmerksamkeitsaktivierung kann zur Überprüfung der längerfristigen Aufmerksamkeit (Daueraufmerksamkeit) bei geringer Reizfrequenz der Untertest *Vigilanz* angewendet werden, der die 30-minütige Präsentation eines sich auf und ab bewegendes Balkens enthält und die Reaktion bei einer über die übliche Höhe hinausgehenden Bewegung nach oben verlangt. Zur Erfassung gestörter selektiver Aufmerksamkeitsaspekte hält die TAP den Untertest *Go/Nogo* bereit, bei dem aus fünf zuvor vorgestellten Mustern jeweils nur auf zwei als Zielreiz ausgewählte Muster reagiert werden muss, während auf die Darbietung der drei anderen Muster kein Tastendruck erfolgen darf. Zur Überprüfung der Fähigkeit, mehrere Aspekte gleichzeitig zu beachten, findet schließlich der Untertest *Geteilte Aufmerksamkeit* Anwendung. Hier werden zum einen Kreuze auf einem Bildschirm dargeboten, auf die reagiert werden soll, wenn die Anordnung von vier Kreuzen ein kleinstmögliches Quadrat ergibt; zum anderen muss gleichzeitig auf Töne reagiert werden, wenn von den zwei unterschiedlichen Tönen zweimal der gleiche Ton hintereinander erklingt. Ein weiteres Verfahren zur Erfassung der kognitiven Flexibilität stellt der zweite Teil des *Trail-Making-Tests* (REITAN, 1958, 1971) dar, der die abwechselnde Verbindung von Zahlen und Buchstaben in jeweils aufsteigender Reihenfolge verlangt.

### 2.5.1.2      *DIAGNOSTIK VON VISUELLEN WAHRNEHMUNGSSTÖRUNGEN*

Für die vorliegende Arbeit wird zur Erfassung zerebraler Seh- und visueller Wahrnehmungsstörungen auf der einen Seite auf Aufgaben zurückgegriffen, die die *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung* (TAP, s. o.) ebenfalls zur Verfügung stellt: Zum einen findet zur Überprüfung von Gesichtsfelddefekten der Untertest *Gesichtsfeld* Anwendung, bei dem während Fixierung wechselnder Buchstaben in der Mitte des Bildschirms in den umliegenden Gesichtsfeldquadranten hintereinander Zielreize erscheinen, auf die reagiert werden soll. Zum anderen werden zur Erhebung einer eingeschränkten visuellen Explorationsfähigkeit bei dem Untertest *Neglect* in den Quadranten des Bildschirms unregelmäßig angeordnete Stimuli dargeboten, von denen abwechselnd jeweils einer eine Bewegung zeigt, die erkannt und auf die per Tastendruck reagiert werden soll.

Neben den computergestützten Verfahren findet zur Erhebung von visuoperzeptiv-konstruktiven Störungen der *Mosaiktest* aus dem *Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene* (HAWIE-R) von TEWES (1994) Anwendung, der das Nachlegen von zweidimensional dargebotenen, zweifarbigen Mustern mit Hilfe von vier bis neun vierfarbigen Würfeln und damit die Fähigkeit zum manuellen Zusammensetzen einzelner, visuell dargebotener Elemente (vgl. KERKHOFF, 2002) erfordert. Eine ähnliche Transformation visueller Informationen in eigene Handlungen verlangt des Weiteren der Abzeichnen-Modus der *Rey-Osterrieth-Complexe-Figure* nach OSTERRIETH (1944) und REY (1959) (ausgewertet nach MEYERS & MEYERS, 1995), innerhalb dessen eine zwar geometrische, jedoch bedeutungsfreie Figur zum freien Abzeichnen vorgelegt wird. Insbesondere neglectbedingte, einseitige Vernachlässigungen können aufgrund der fehlenden Objektbedeutung, die eine automatisierte Ergänzung von Details erschwert, aufgedeckt werden.

### 2.5.1.3      *DIAGNOSTIK VON GEDÄCHTNISSTÖRUNGEN*

Die Diagnostik der unterschiedlichen Facetten von Gedächtnisstörungen kann unter Verwendung der *Wechsler-Memory-Scale-R* (deutsche Fassung: HÄRTING et al., 2000) erfolgen: Zur Erfassung des verbalen und visuellen Kurzzeitgedächtnisses bietet diese Skala die Aufgaben *Zahlennachsprechen-vorwärts* und *Blockspanne-vorwärts*, bei der einerseits vorgelesene Zahlenreihen, andererseits durch das Antippen von unsystematisch auf einer Platte angeordneten Würfeln aufgezeigte Sequenzen in der gleichen Reihenfolge wiederholt werden müssen. Zur Überprüfung des sprachlichen und räumlichen Arbeitsgedächtnisses finden

die gleichen Untertests Anwendung, jedoch wird beim *Zahlennachsprechen-rückwärts* sowie bei der *Blockspanne-rückwärts* die Wiedergabe zuvor dargebotener Zahlenreihen und Würfelsequenzen in der umgekehrten Reihenfolge verlangt. Um Störungen der kurz- und längerfristigen Behaltensleistung zu erfassen, werden das *Logische Textgedächtnis* und die *Visuelle Wiedergabe* eingesetzt. Hierbei werden zwei detailreiche Geschichten vorgelesen bzw. vier unterschiedlich komplexe Figuren für einen Zeitraum von jeweils zehn Sekunden vorgelegt, die unmittelbar anschließend sowie nach einem halbstündigen Intervall abgerufen werden müssen. Ein weiteres Verfahren zur Ermittlung von Störungen der Merk- und Behaltensleistung sowie zusätzlich der Lernfähigkeit und Interferenzanfälligkeit stellt der *Auditory-Verbal-Learning-Test* (AVLT) (in einer deutschsprachigen Adaptation von HELMSTAEDTER & DURWEN [1990] und HELMSTAEDTER et al. [2001] als *Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest* [VLMT]) dar: Nach einer fünfmaligen Vor- und jeweils anschließenden unmittelbaren Wiedergabe einer 15-Wörter-Liste wird eine neue, ebenso lange Liste (Interferenzliste) einmalig dargeboten und abgefragt. Des Weiteren erfolgt nach der Interferenzliste sowie nach einem ca. 30-minütigen Zeitraum eine nochmalige, verzögerte Abfrage der ersten Liste.

#### 2.5.1.4 DIAGNOSTIK VON STÖRUNGEN EXEKUTIVER FUNKTIONEN

Im Rahmen der Untersuchung von Störungen Exekutiver Funktionen wird innerhalb der hier relevanten neuropsychologischen Standarddiagnostik zum einen der *Tagesplan* appliziert, der die Planung eines fiktiven Tagesablaufes verlangt, in dem unter Berücksichtigung von Uhrzeiten und bestimmten Vorgaben verschiedene Tätigkeiten in eine sinnvolle Reihenfolge gebracht werden sollen. Eine weitere planerisch-organisatorische Aufgabe stellt der Untertest *Postdienst* aus dem *Büro-Test* (BT) von MARSCHNER (1981) dar: 25 Auszubildende eines Betriebes sollen die Verteilung der Post übernehmen, wobei jeweils zwei gemeinsam den Früh- und drei den Spätdienst übernehmen sollen; unter bestimmten Zuweisungsbeschränkungen sollen die Namen der Auszubildenden in den Dienstplan eingetragen werden. Ebenfalls zur Kategorie der Planungstests zählen die Aufgaben *Schlüsselsuche*, *Zoobesuch* und *Handlungsaufgabe* aus dem *Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome* (BADs) von WILSON et al. (1998; deutsche Fassung von UFER, 2000): Während bei der *Schlüsselsuche* in ein quadratisches Feld eingezeichnet werden soll, wie die als Wiese deklarierte Fläche abzusuchen sei, um einen darauf verlorenen Schlüssel mit großer Wahrscheinlichkeit wieder zu finden, besteht beim *Zoobesuch* die Aufgabe darin, in einem ersten Schritt eine Route unter Berücksichtigung bestimmter Vorgaben durch einen Zoo zu planen, um in einem zweiten Schritt eine schriftlich vorgegebene Route lediglich in den Lageplan/die Ge-

hegekarte zu übertragen. Die *Handlungsaufgabe* des BADS stellt eine Anforderung an problemlösendes Denken dar, da hier unter Verwendung bestimmter Hilfsmittel aus einer ungewohnten Anordnung von Gegenständen auf ungewohnte Weise ein Korke aus einem Glaszylinder geholt werden muss. Weiterhin wird zur Erfassung problemlösenden Denkens der *Turm von Hanoi* in der Drei- und Vier-Scheiben-Version vorgegeben, bei dem unter Berücksichtigung von Regeln drei bzw. vier unterschiedlich große Scheiben über drei Stäbe aus einer gegebenen Ausgangs- in eine bestimmte Zielposition gebracht werden müssen. Abschließend wird aufgrund seiner hohen Anforderung an den steten Wechsel des Denk-/Handlungsschemas der Untertest *Reaktionswechsel* aus der TAP (s. Kap. 2.5.1.1), der eigentlich der Erfassung der Aufmerksamkeitsflexibilität dient, unter dem Kapitel der Diagnostik von Störungen Exekutiver Funktionen subsumiert. Bei dieser Aufgabe werden auf dem Bildschirm jeweils gleichzeitig ein Buchstabe und eine Zahl präsentiert, und die Instruktion fordert dazu auf, abwechselnd auf die Position des Buchstabens und der Zahl durch Druck auf die entsprechende linke oder rechte Taste zu reagieren.

Neben diesen in der vorliegenden Arbeit eingesetzten neuropsychologischen Diagnoseinstrumenten soll aufgrund der Bedeutung für das Thema ein kurzer Überblick über weitere Tests gegeben werden, die wie die im Rahmen des Dissertationsprojektes entwickelten Verfahren der Erfassung vor allem des planerisch-organisatorischen Aspektes von Exekutivfunktionen dienen: Der *Bogenhausener Planungstest* (STOLTZE, 1991) enthält verschiedene Auftrags- sowie Wegezeitkarten, anhand derer eine sinnvolle Auflistung der Erledigungen unter Angabe von Ankunfts- und Weggangzeit auf einem Lösungsblatt zu erstellen ist. Das darauf aufbauende Verfahren *Plan-A-Day* (PAD) von FUNKE & KRÜGER (1993) beinhaltet eine computergestützte Darbietung der zu erledigenden Aufträge und der zu berücksichtigenden Bedingungen und erlaubt neben einer systematischen Steigerung der Schwierigkeit eine Auswertung der zur Planung benötigten Zeit sowie der Anzahl korrekt erledigter Aufträge. Dabei ist „die semantische Einkleidung ... in hohem Maße auf den beruflichen Alltag abgestimmt“ (FUNKE & KRÜGER, 1993, S. 1). In Korrespondenz mit FUNKE entwickelte GRUBE-UNGLAUB (1992) den *Skript-Monitoring-Test* (S-M-T), der auf der Berücksichtigung der von FUNKE & GLODOWSKI (1990) formulierten Basiskompetenzen für die Planerstellung und Planausführung basiert (FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993), die auch für die vorliegende Arbeit von Bedeutung sind (vgl. Kap. 2.3.4 und 3.1). Die Aufgabe besteht darin, Videosequenzen von Alltagsszenen hinsichtlich „fehlerfreier bzw. fehlerhafter Handlungen einer Modellperson“ zu beurteilen (KARNATH & STURM, 2002, S. 400). Bisher ausschließlich für den englischsprachigen Raum wurde der in Form eines Brettspiels operationalisierte *Virtual Planning Test* (VIP) von MIOTTO et al. (1999) entwickelt, der die Organisation verschiedener Aktivitäten mit un-



terschiedlicher Dringlichkeit auf einem „4-Tage-Brett“, einer Planungshilfe zur zeitlichen Strukturierung von Erledigungen, verlangt (MIOTTO & MORRIS, 1998). Ebenso bisher noch nicht auf Deutsch erhältlich ist das von CHEVIGNARD et al. (2000) vorgestellte *Script-Execution*, das neben einer schriftlichen Planung verschiedener alltagsorientierter Handlungen insbesondere auch die tatsächliche Ausführung der geplanten Aktivitäten verlangt.

Weitere planerisch-organisatorische, an praktisch-kaufmännische Tätigkeiten angelehnte Aufgaben sind in dem bereits erwähnten *Büro-Test* (MARSCHNER, 1981) enthalten, so wie auch der BADS (UFER, 2000) neben den beschriebenen Untertests eine komplexe Planungsaufgabe (6-Element-Test) enthält, bei der unter Berücksichtigung bestimmter Regeln drei verschiedene Aufgaben in je zweifacher Ausfertigung innerhalb eines zehnminütigen Intervalls zumindest alle einmal begonnen werden müssen; eine vollständige Erledigung ist nicht möglich.

Aufgrund der Feststellung, dass Verhaltensbeobachtungen eine wichtige qualitative Ergänzung testdiagnostischer Daten darstellen (vgl. u. a. KOHLER, 1996, STURM & HARTJE, 2002), wurden neben den testpsychologischen Diagnoseinstrumenten verschiedene Beurteilungsskalen entwickelt, die der Selbst- und/oder Fremdbeurteilung von Störungen des Planens, Problemlösens und der Handlungskontrolle dienen. Zu diesen Beobachtungsverfahren zählt zum einen die von GAUGGEL et al. (1998) entwickelte *Skala zur Beurteilung von Handlungs-, Planungs- und Problemlösestörungen* (HPP), die für die Selbstbeurteilung die Verhaltensbereiche Handlungskontrolle und Affektregulation sowie für die Fremdbeurteilung zusätzlich die Bereiche Metakognition und Sozialverhalten enthält. Auf ähnliche Weise erfasst auch der *Dysexecutive Questionnaire (DEX)*, eine Ergänzung des BADS, verschiedene Verhaltensaspekte, aus denen die Faktoren Verhalten, Kognition und Emotion (NORRIS & TATE, 2000; CHAN, 2001) bzw. Inhibition, Intentionalität, Exekutivgedächtnis, positiver und negativer Affekt (BURGESS et al., 1998) extrahiert werden konnten. Eine weitere Skala, die sich insbesondere um die Aufdeckung von Alltagsschwierigkeiten bemüht, die von Beziehungspartnern beurteilt werden können, stellt der *Everyday Functioning Questionnaire (EFQ)* dar (ANDREWES et al., 1998), der eine Beantwortung von Fragen zu den Bereichen Konzentration, Gedächtnis, emotionale und persönliche Beziehungen, Planen und Organisieren sowie Kommunikation erfordert.

Eine ergänzende, ausführliche Darstellung weiterer Verfahren zur Erfassung von (Teil-)Störungen Exekutiver Funktionen findet sich bei SPREEN & STRAUSS (1998).

Für eine kritische Betrachtung der Diagnostik Exekutiver Funktionen und ihrer Störungen resp. für eine Erörterung der methodischen Schwierigkeiten wird an dieser Stelle auf Kapitel 2.5.2 verwiesen.

### 2.5.1.5 *ERGÄNZENDE DIAGNOSTIK: INTELLEKTUELLES LEISTUNGSNIVEAU*

Die Erfassung des intellektuellen Leistungsniveaus erfolgt weniger vor dem Hintergrund, Funktionseinbußen aufgrund der Hirnschädigung zu ermitteln, da die intellektuellen Fähigkeiten in der Regel nur eine geringe Vulnerabilität aufweisen und demnach keine gravierenden Beeinträchtigungen in der neuropsychologischen Diagnostik aufzudecken sind. Vielmehr dient die Ermittlung „zur Beurteilung des intellektuellen Hintergrundes, vor dem spezifischere Funktionen wie Gedächtnis und Aufmerksamkeit berücksichtigt werden sollen“ (STURM, 2000, S. 267) sowie zur Aufdeckung von Fähigkeitsschwerpunkten (z.B. verbal vs. visuell) einerseits oder von selektiven Defiziten aufgrund fokaler Hirnschädigungen andererseits. Im Rahmen der neuropsychologischen Standarddiagnostik werden hierzu die 14 Subtests des *Leistungsprüfsystems* (LPS) von HORN (1983) bzw. des LPS-50+ für 50-90jährige von STURM et al. (1993) innerhalb einer Gruppentestung eingesetzt. Neben einer Überprüfung des verbalen Faktors (Allgemeinbildung und Rechtschreibung) erlaubt das Verfahren eine Überprüfung der Denkfähigkeit (Regelerkennen, logisches Denken), der Wortflüssigkeit, der technischen Begabung (mentale Rotation, Symbolvergleich, Form- und Gestalterfassung), der Verfügbarkeit visueller Gedächtnisinhalte sowie des Wahrnehmungstempos (Zuverlässigkeit, Konzentration). Aufgrund des zeitlichen Rahmens erlaubt das eineinhalbstündige Verfahren zusätzlich eine Beurteilung der Daueraufmerksamkeit, wobei insbesondere die Leistungen in den beiden letzten Subtests zum Wahrnehmungstempo von Interesse sind.

### 2.5.2 **Probleme der Diagnostik von Störungen Exekutiver Funktionen**

Bereits MATTHES-VON CRAMON & VON CRAMON (2000) weisen in ihren Ausführungen eindringlich auf die Probleme der Diagnostik von Störungen Exekutiver Funktionen hin, die sich sowohl auf methodische Schwierigkeiten bei der Erhebung als auch auf mangelnde Validität und Reliabilität bisheriger Verfahren beziehen. Hinsichtlich der Probleme bei der Erfassung gehen sie zum einen auf die hohe interindividuelle Variabilität des Störungsmusters sowie auch auf die Variationsbreite in der Normalbevölkerung (MATTHES-VON CRAMON, 2006; vgl. auch CHAN, 2001; AMIEVA et al., 2003) ein, die die Rechtfertigung einer psychometrischen Erfassung mit einem einheitlichen Verfahren deutlich erschweren; zum anderen erwähnen sie, dass „schon früh ... Hebb und Penfield (1940) die Vermutung ausgesprochen [hatten], dass es vermutlich unmöglich sei, die komplexen Umgebungsbedingungen, unter denen wir im Alltag zu handeln haben, experimentell zu simulieren“ (MATTHES-VON CRAMON &

VON CRAMON, 2000, S. 393f). Diese Problematik zielt vor allem auf die zahlreichen Informationen – visuelle, auditive, olfaktorische, taktile Eindrücke – die uns im Alltag erreichen und ablenken können und für die wir bei der Ausführung einer Aufgabe eine Auswahl treffen müssen. Diese Umgebungsbedingungen sind jedoch im Rahmen der klinischen Diagnostik nicht gegeben, sondern zum einen ist „der Umfang möglicher Aktivitäten ... im Wesentlichen auf den Untersuchungstisch, einen Computerbildschirm und das Untersuchungszimmer beschränkt“ (GOLDENBERG et al., 2002, S. 1), und zum anderen erwartet den Patienten in aller Regel ein von äußeren Störfaktoren wie Geräuschen, Gesprächen, Telefonanrufen, ablenkendem Material u. ä. isoliertes Setting, das eine konzentrierte Bearbeitung der im Allgemeinen stark strukturierten Aufgaben ermöglicht (CRAWFORD, 1998). Zudem beinhalten die Testinstruktionen häufig eine klare, kurze Anweisung, und die Initiierung der Handlung wird vom Untersucher angestoßen, während die Patienten selten aufgefordert werden, ihre Handlungen über einen längeren Zeitraum selbständig zu planen, zu organisieren oder zwischen verschiedenen Handlungsalternativen zu wählen (SPREEN & STRAUSS, 1998). So nimmt „der Ablauf einer Untersuchung, bei der dem Patienten Aufgabe um Aufgabe vorgelegt wird, ... dem Patienten zumindest teilweise die Entscheidung darüber ab, welche Handlungsschritte er als nächste ausführen soll; die Untersuchung ersetzt gewissermaßen das geschädigte Frontalhirn“ (SCHNIDER, 1997). Auch CHANNON & CRAWFORD (1999) gehen kritisch auf den Aspekt ein, dass in den meisten Tests alle Informationen vorgegeben werden, wohingegen reale Situationen eher offenen Charakter besitzen. Des Weiteren erwähnen die Autoren, dass sich zahlreiche Verfahren (z.B. die Turmaufgaben, der Winsconsin Card Sorting Test, die Schlüssel- und Handlungsaufgabe aus dem BADS) auf sehr abstraktes Material beziehen und/oder keine Einbringung von praktischem und sozialem Wissen ermöglichen (vgl. auch FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993, FUNKE, 2001). Gerade aber der Einbezug dieses Erfahrungswissen kann insofern von Bedeutung sein, da – wie es meistens der Fall ist – das Fakten- und Schemawissen nach Hirnläsionen unbeeinträchtigt ist, während eine Beeinträchtigung der Fähigkeit vorliegen kann, dieses Wissen angemessen und in Bezug auf die Problemsituation zu nutzen (CHANNON & CRAWFORD, 1999). Zudem wird mit Hilfe der Berücksichtigung alltäglicher Sachverhalte und alltäglichen Wissens der Forderung nach ökologischer Validität von Verfahren zur Erfassung von Störungen Exekutiver Funktionen Rechnung getragen, die noch so häufig vermisst wird (vgl. GOLDENBERG et al., 2002). Eine weitere Problematik bezieht sich auf die Tatsache, dass die neuropsychologische Diagnostik im engeren Sinne zur Aufgabe hat, „psychische Funktionen möglichst isoliert darzustellen und zu messen. Tests sind daher so konstruiert, dass Anforderungen an andere als die zu messende Funktion möglichst gering sind ... Außerhalb der Untersuchung ist diese Konstellation [je-

doch] selten ... [denn] Alltagsaktivitäten erfordern oft das Zusammenspiel ganz verschiedener Funktionen und können mehr als eine davon kritisch belasten ... Für viele Alltagsleistungen verstellt diese Einschränkung ... die Sicht auf das tatsächliche Anforderungsprofil“ (GOLDENBERG et al., 2002, S. 4f; vgl. auch BURGESS et al., 1998; GÖTTERT et al., 2002). Gerade in diesem Punkt kommt die Erwägung einer netzwerkartigen, integrativen Struktur Exekutiver Funktionen noch einmal zum Tragen, vor deren Hintergrund eine psychometrische Erfassung einzelner Exekutiv-Komponenten der Natur Exekutiver Funktionen völlig entgegenspräche (vgl. RABBIT, 1997); stattdessen wäre eine Aufgabenanforderung, bei der sowohl Wahrnehmungs-, Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- als auch Steuerungs-/Planungsprozesse gefordert würden, eine adäquate Operationalisierung, denn „in order to study how these processes are controlled we need to develop not less, but more, complex tasks and to find ways of simultaneously measuring a variety of different, independent, task performance indices“ (RABBIT, 1997, S. 14, vgl. auch METZLER, 2000). Eine Forderung nach vermehrten in-vivo-Untersuchungen, die anhand von Verhaltensbeobachtungen beurteilt werden, ist daher einerseits verständlich, da sie die Komplexität der Situation erhalten, jedoch verlangen auch die zeitlichen und finanziellen Ressourcen im Alltag eines klinisch tätigen Neuropsychologen Berücksichtigung, die dies in aller Regel nicht ermöglichen, so dass auf geeignete Testverfahren, von denen bisher nur eine unzureichende Anzahl zur Verfügung steht (GAUGGEL et al., 1998; MATTHES-VON CRAMON & VON CRAMON, 2000), zurückgegriffen werden muss. Auch das Ausweichen auf Selbstbeurteilungsbögen ist nahe liegend, um die Erfassung von Schwierigkeiten im natürlichen Umfeld zu ermöglichen, insbesondere im Kontext der Diagnostik von Störungen Exekutiver Funktionen ist dies jedoch äußerst kritisch zu bewerten, da diese nicht selten mit einer fehlenden Krankheitseinsicht einher gehen. Dennoch helfen Beobachtungsverfahren, die bei der Verrichtung alltäglicher Aktivitäten eingesetzt werden können, ebenso wie das von CHEVIGNARD et al. entwickelte *Script-Execution*-Programm, aus dem Dilemma zu kommen, dass sich die Ausführung von entworfenen Handlungsplänen als besserer Prädiktor für Planungs- und Handlungsstörungen erwiesen hat als die reine Generierung von Plänen (CHEVIGNARD et al., 2000, vgl. auch FUNKE & GLODOWSKI, 1990); insbesondere die Planausführung in offenen und interaktiven Alltagssituationen scheint hier relevant zu sein, während die Untersuchungsbedingungen im klinischen Setting weder eine längere Aufrechterhaltung noch eine Anpassung von Plänen erfordern und somit den Umweltcharakter nur unzureichend wiedergeben. Die Autoren verweisen allerdings auf die „time-consuming“ Art und Weise dieser Untersuchungsform, die – wie bereits erwähnt – eine Umsetzung im klinischen Alltag unter den gegebenen Bedingungen unmöglich erscheinen lässt.

Aus dem Zusammenwirken der Nachteile einer kurzen, stark strukturierten, störungsfreien, alltagsfernen und/oder nur Einzelaspekte erfassenden Untersuchung resultiert daher häufig, dass Patienten im klinischen Umfeld unauffällige Ergebnisse erreichen, während sie im wenig strukturierten Alltag, der eine selbständige Handlungsinitiierung und kurz- sowie längerfristige Handlungskontrolle verlangt, Schwierigkeiten erleben. Aufgaben, die zumindest die gemeinsame Berücksichtigung der verschiedenen Funktionsbereiche im alltagsnahen Kontext bereits erkennen lassen, stellen sicherlich der Tagesplan, der Bogenhausener Planungstest sowie die Zooaufgabe aus dem BADS als auch das Programm Plan-A-Day und das Skript-Monitoring dar (vgl. Kap. 2.5.1.4). Kritisch betrachtet wird bezüglich der genannten Verfahren jedoch zum einen die lediglich qualitative Auswertungsmöglichkeit des Tagesplans und die vor allem auf Verhaltensbeobachtungen gestützte Auswertung des Bogenhausener Planungstests, die eine (insbesondere interdisziplinäre) Kommunizierbarkeit der Ergebnisse erschwert; zum anderen weisen die Untertests des BADS – meines Erachtens – nur geringe Zusammenhänge zu anderen Exekutivverfahren auf (vgl. NORRIS & TATE, 2000, S. 39, Tab. 3). Des Weiteren erfordert das Plan-A-Day eine Bearbeitung der Aufgabe am Computer, während gerade für ältere Patienten der Umgang mit dem Medium PC häufig sehr ungewohnt und nicht selten tendenziell angstbesetzt ist, so dass neben der Anforderung durch die Planungsaufgabe eine aufgabenunabhängige Unsicherheit Einfluss auf die Bearbeitung nimmt. Ähnlich erfordert das Skript-Monitoring eine entsprechende technische Ausstattung für die verschiedenen Untersucher, die gemäß den eigenen Erfahrungen neben dem räumlichen und organisatorischen vor allem auch den Rahmen der finanziellen Mittel sprengt.

### **2.5.3 Eigene Verfahren zur Diagnostik von Teilstörungen Exekutiver Funktionen**

Alle Verfahren (die in Kap. 3 en detail erläutert werden) decken die Erfassung eines Teilbereiches Exekutiver Funktionen ab, der sich auf die kognitiven – im Gegensatz zu den emotional-affektiven und persönlichkeitsbezogenen – Elemente bezieht. Der HOTAP („Handlungsorganisation und Tagesplanung“; vgl. Kap. 3.1.1) fordert zum einen die Auseinandersetzung mit typischen Alltagstätigkeiten, denen eine festgelegte Abfolge einzelner Handlungsschritte zugrunde liegt; zum anderen verlangt er die Zusammenstellung von Tagesabläufen anhand von Vorgaben sowie auf der Basis subjektiver Alltagslogik. Durch die Sortierung einzelner Handlungen überprüft das Verfahren zunächst das Vorhandensein alltagsrelevanter Skripte und liefert damit eine Aussage über die Verfügbarkeit der für die weiteren Planungen notwendigen Grundlage: Ohne die Möglichkeit zum Rückgriff auf solche Schemata sind weitere, komplexere Planungen unmöglich. Nachfolgend – und hierin liegt der eigentliche

Zweck – wird die Planungsfähigkeit im Kontext eines Tagesablaufes erfasst. Ein zweites Verfahren (BOPAT: „Beobachtungsverfahren zur Organisation praktischer, alltagsnaher Tätigkeiten“; vgl. Kap. 3.1.2) verlangt die Erledigung konkreter Aufgaben wie das Ordnen von Kontoauszügen, das Summieren von Finanzposten, Sortieren von Briefen und Erstellen eines Einkaufszettels. Schließlich erhält der Patient beim OPA<sup>7</sup> („Organisation und Planung eines Ausflugs“; vgl. Kap. 3.1.3) eine Fülle unterschiedlicher Informationsmaterialien (u. a. Zugfahrzeiten, Informationen zu Sehenswürdigkeiten, Stadtplanausschnitte, Absprachen mit Freunden), die zunächst gesichtet werden müssen und aus denen anschließend eine Stadttour geplant werden muss. Dabei sind verschiedene räumliche, zeitliche, finanzielle und andere organisatorische Aspekte zu berücksichtigen.

Mit dieser Entwicklung eigener Diagnoseverfahren zur Erfassung von Teilstörungen Exekutiver Funktionen wird versucht, für den Bereich der Planungs- und Organisationsfähigkeit drei probate Instrumente zur Verfügung zu stellen, die zum einen der Berücksichtigung der oben genannten Kritikpunkte an bisherigen Verfahren so weit wie möglich Rechnung tragen sowie zum anderen auch die Arbeitsbedingungen der als Neuropsychologen im Rahmen einer Rehabilitationseinrichtung Tätigen nicht außer Acht lassen. Hierzu gehören eine im Allgemeinen halb-, in seltenen Fällen einstündige Sitzungsdauer sowie kurze Dokumentationszeiten für die Auswertung und schriftliche Fixierung der Ergebnisse. Des Weiteren zählen geringe finanzielle Mittel zur Tagesordnung, vor deren Hintergrund eine Anschaffung sowohl technisch und/oder auch zeitlich aufwändigen Materials jeweils zu überdenken ist.

Für alle Verfahren steht die Verwendung alltagsnaher, ansprechender Materialien bzw. Aufgabenstellungen im Vordergrund, um der Forderung nach ökologischer Validität genüge zu leisten. Zudem erfordern die Verfahren keinen Einsatz technischer Geräte, so dass der Materialaufwand gering gehalten wird. Um die Durchführung der Verfahren innerhalb einer Sitzung zu ermöglichen, sind die zu bearbeitenden Erledigungen hinsichtlich des Umfangs auf eine in der Regel maximal halbstündige Bearbeitungsdauer zugeschnitten und weisen daher nur ein geringes „time-consuming“-Ausmaß auf. Lediglich eines der Verfahren, das die komplexeste Planungsaufgabe darstellt und anhand dessen versucht wird, „die Testbedingungen ... durch verlängerte Testsitzungen ... den Alltagsbedingungen anzunähern“ (GÖTTERT et al., 2002, S. 138), umfasst einen Zeitrahmen von maximal 45 Minuten; diese Aufgabe ist jedoch, um den personal- und kostenökonomischen Erwägungen gerecht zu werden, als Gruppentestung durchführbar, da nach der einmaligen Instruktion keine weiteren Hilfen erforderlich sind bzw. gewährt werden dürfen.

---

<sup>7</sup> Die Ähnlichkeit der Aufgabenstruktur des OPA zum Bogenhausener Planungstest ist erst nach der Testentwicklung ersichtlich geworden, da vorher noch keine Materialien zum Bogenhausener Verfahren zur Verfügung standen.

Neben diesen eher technischen Aufgabenaspekten versuchen die neuen Verfahren aber insbesondere auch, der inhaltlichen Kritik an bisherigen Tests gegenüberzutreten: Zwar ist auch die Durchführung der neu entwickelten Verfahren im Rahmen eines störungsfreien Settings vorgesehen, das sich auf den Untersuchungstisch beschränkt, jedoch bieten die Verfahren – jeweils in unterschiedlichem Ausmaß – zahlreiche visuelle Informationen, die zum einen ablenken sollen, während andere für eine korrekte Aufgabenbewältigung aus der Vielfalt an Informationen ausgewählt und beachtet werden müssen, so dass zumindest in der visuellen Modalität der „Artenreichtum“ des natürlichen Umfeldes annähernd wiedergegeben wird. Des Weiteren liefern die Instruktionen sowie die Materialien zum einen zwar alle relevanten Informationen in einer nicht offenen und auch wenig interaktiven Situation, und zum anderen bieten sie zu einem gewissen Grad eine Starthilfe zur Initiierung von Handlungen. Dennoch zeichnen sich vor allem die komplexeren Aufgabenanforderungen dadurch aus, dass sowohl umfangreiche und auch irrelevante Informationen gegeben werden, als auch mehrere Start-/Handlungsalternativen zur Verfügung stehen und daher insgesamt, trotz eines zuvor definierten erwünschten Zieles, Freiheitsgrade in der Gestaltung der Aufgabenlösungen (vor allem HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“, OPA) bestehen, die eine Handlungsplanung, -überwachung und nötigenfalls -korrektur auch über einen etwas längeren Zeitraum erfordern. Ein großer Vorteil der Verfahren liegt in der Verwendung sehr alltagsnahen Materials (z.B. Alltagsszenen, Kontoauszüge, Stadtplan), da die Aufgaben so ein Einbringen von sozialem und praktischem Wissen, das – richtig koordiniert – für den Umgang in natürlichen (offenen, interaktiven) Situationen von großer Bedeutung ist, ermöglichen. Zudem begegnen die komplexen, alltagsnahen Anforderungen der Kritik, psychische Funktionen nur als einzelne Facetten zu erfassen und so das Kernstück Exekutiver Funktionen unangetastet zu lassen, denn alle Aufgaben erfordern neben einer Bereitstellung von hinreichenden Aufmerksamkeitsressourcen einen Rückgriff auf bestehende Gedächtnisschemata sowie kurzfristig zu behaltene Arbeitsaufträge als auch schließlich die Koordination dieser Basisleistungen unter Berücksichtigung der zu sichtenden Materialien. Vor diesem Hintergrund allerdings kann eine aussagekräftige Diagnostik Exekutiver Funktionen nur erfolgen, wenn zuvor eine Abklärung der Basisleistungen erfolgt ist. „Die ideale Strategie im Rahmen der Neuropsychologie ... [ist daher von der] Art: Zunächst werden Basiskompetenzen in den Bereichen ‚Gedächtnis‘, ‚Wahrnehmung‘ und ‚Aufmerksamkeit‘ eruiert, bevor das Zusammenwirken dieser Teilleistungen an komplexeren Aufgaben vom Typ ‚Planen und Problemlösen‘ untersucht wird“ (FUNKE & GLODOWSKI, 1990, S. 147). Des Weiteren muss der Forderung nach einer Überprüfung nicht nur des Entwerfens von Handlungsplänen, sondern auch der tatsächlichen Ausführung von Handlungen nachgegangen werden (vgl. CHEVIGNARD et al., 2000). Hierzu

bioten zumindest zwei Verfahren eine näherungsweise Lösung: Während der BOPAT – wie bereits beschrieben – das tatsächliche Ordnen von Kontoauszügen sowie das Summieren von Finanzposten, Sortieren von Briefen und Erstellen eines Einkaufszettels verlangt, erfordert der OPA die schriftliche Planung einer Stadttour. Zwar ist bei letzterem keine Überprüfung der Besichtigungstour in vivo möglich, jedoch stellt auch das konkrete Aufstellen eines komplexen Zeit- und Kostenplanes ein der Realität entsprechendes, wenn auch weniger alltagstypisches Skript dar, so dass zumindest mittelbar von einem Planungsstadium ausgegangen werden kann, das über die reine mentale Generierung hinausgeht. Für die Bewertung der einzelnen Verfahren bzw. Verfahrenselemente werden im Sinne einer guten Kommunizierbarkeit der Ergebnisse Normen mit Prozenträngen und Standardwerten bereit gestellt und versucht, trotz einer Reduktion der Auswertung auf reine Testwerte (vgl. MATTHES-VON CRAMON, 2006) – die jedoch selbstverständlich durch zusätzliche, qualitative Anmerkungen aus der Verhaltensbeobachtung ergänzt werden können – eine möglichst differenzierte Auswertungsgrundlage zur Verfügung zu stellen: So stellen die Verfahren getrennte Normen für die Bearbeitungsgüte sowie für die Bearbeitungszeit bereit, um den unterschiedlichen Einbußen, die sich sowohl in einer erhöhten Fehleranfälligkeit und/oder einem erhöhten Zeitbedarf niederschlagen können, Rechnung zu tragen. Insbesondere bei älteren Personen scheinen die Beeinträchtigungen nach frontalen Schlaganfällen hauptsächlich in einer Verlangsamung der Informationsverarbeitung zu münden (LESKELÄ et al., 1999, vgl. auch CHAN, 2001), was die Notwendigkeit einer separaten Erfassung der Bearbeitungszeit unterstützt. Zusätzlich wird ein kombinierter Punkte-pro-Zeit-Wert geboten (s. Exkurs 1, S. 59), der die erreichten Punkte in Relation zur benötigten Zeit stellt und damit weitere testpsychologische Informationen liefert. Neben den Gesamtestwerten stehen zudem einzelne Normen für die Unteraufgaben zur Verfügung, die die spezifischen Schwierigkeiten in bestimmten Unteraufgaben (z.B. Verfügbarkeit von Handlungsschemata, Kontoauszüge sortieren, finanzielle oder zeitliche Organisation) erkennen lassen und somit „eine quantitative Abstufung der Zielverfehlung“ (FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993, S. 143) erlauben. Zudem werden im Rahmen einer Aufgabe zum Sortieren von alltäglichen Handlungssequenzen, die in einzelne Elemente unterteilt sind, differenziert Punkte für die korrekte Sortierung entsprechend der Vorgaben oder entsprechend der Alltagslogik vergeben, um auch hier qualitativ Hinweise für spezifische Schwierigkeiten zu erhalten. Diese Unterteilung der einzelnen Lösungsaspekte soll ermöglichen, dass neben dem Erhalt eines Gesamtestwertes auch die einzelnen an der Gesamtlösung beteiligten Teilleistungen noch abgegrenzt werden können und somit bei Vorliegen einer suboptimalen Lösung differenzierte diagnostische Informationen abgeleitet werden können (vgl. FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993, s. 77, vgl. auch RABBIT, 1997).



## 2.6 HYPOTHESEN

Ein zusammenfassender Rückblick auf die vorangegangenen Kapitel soll noch einmal die Bedeutung kognitiver Funktionen und ihrer Störungen im Rahmen unterschiedlicher neurologischer Ätiologien hervorheben:

*Die Wahrnehmung von visuellen, auditiven und taktilen Reizen aus der Außenwelt ebenso wie das Bilden von Gedächtnisinhalten und die Steuerung von Handlungen und Bewegungen durch die Integration der Wahrnehmungseinflüsse und der Korrespondenz zu Wissensinhalten mit dem Ziel einer angemessenen Reaktion auf die äußeren Gegebenheiten sind zentrale Funktionen neokortikaler Hirnstrukturen (vgl. Kap. 2.2.1). Die Rolle des Gehirns im Sinne eines Korrespondenzorgans zwischen innerer und äußerer Welt einerseits sowie im Sinne eines Integrationsorgans in der inneren Welt andererseits, das die zahlreichen eingehenden Informationen zu einer Gesamtheit verbindet und so ein adäquates Reagieren auf die äußeren Einflüsse ermöglicht, wird hierbei betont. Durch den Rückgriff auf zahlreiche kognitive Untersysteme (Wahrnehmungs-, Gedächtnis-, Aufmerksamkeitsysteme etc.) kann eine erfolgreiche Steuerung umfangreichen Verhaltens, wie es auch bei komplexen Planungsaufgaben gefordert ist, nur durch das Zusammenwirken aller Subsysteme gelingen. Diese grundlegenden Systeme sind dabei über das gesamte Gehirn verteilt (vgl. Kap. 2.3), bilden in ihrer Gesamtheit die funktionelle Basis.*

*Für die Betrachtung verhaltensregulativer Prozesse ist vor allem der präfrontale Kortex (vgl. Kap. 2.2.2) – für die Betrachtung kognitiv-verhaltenssteuernder Aspekte insbesondere der dorsolateral-präfrontale Kortex (vgl. Kap. 2.2.2.1) – von Bedeutung, dessen herausragendes Merkmal sich in seiner enormen Konnektivität darstellt. Das Zusammenwirken der Subsysteme gelingt demnach insbesondere durch die Funktionalität frontaler Hirnareale, die jedoch nur – wie das erhebliche Ausmaß an Verbindungen zu allen anderen Arealen verdeutlicht – durch den Rückgriff auf die dem Zusammenwirken zugrunde liegenden Prozesse gespeist werden und damit diese Funktionalität erreichen.*

*Exekutive Funktionen stellen die höchste Form kognitiver Leistungen dar, die unser Verhalten bestimmen und insbesondere für die Planung und Anpassung von Handlungen von Bedeutung sind (vgl. Kap. 2.3.5). Zahlreiche Untersuchungen sind zur Lokalisation der Exekutivfunktionen bzw. ihrer Teilaspekte (z.B. Arbeitsgedächtnis, Zentrale Exekutive, vgl. Kap. 2.3.4.1.1f) angestellt worden, wobei vor allem in jüngerer Zeit immer wieder auf die funktionelle Pluralität Exekutiver Funktionen und das Zusammenspiel mit anderen kognitiven Arealen eingegangen wird (vgl. Kap. 2.3.5), so dass sich die Frage einer eigenen Qualität Exekutiver Funktionen im Sinne einer emergenten Integration basaler Funktionen stellt.*

*Kognitive Defizite stellen das neuropsychologische Korrelat neurologischer Erkrankungen dar. Neben umschriebenen Defiziten, die sich infolge fokaler Läsionen ergeben, sind in der Regel – unabhängig von der Grunderkrankung – aufgrund der Wirkweise der Diaschisis (vgl. Kap. 2.4.1) auch aufmerksamkeits- und damit oft einhergehend gedächtnisbezogene Prozesse betroffen, die wiederum im Sinne der netzwerktheoretischen Sichtweise (vgl. Kap. 2.3.5) gemeinsam die zentrale Grundlage Exekutiver Funktionen darstellen.*

Unter der Annahme, dass die Exekutiven Funktionen als Ergebnis der Emergenz aus den Basisfunktionen zu verstehen sind und diese Basisfunktionen sich zum einen lokalisiert über den gesamten Kortex verteilen sowie in der Regel durch das insgesamt aus den Fugen geratene Gleichgewicht nach einer Hirnschädigung mehr oder weniger statt ganz oder gar nicht gestört sind, lässt sich folgern, dass Beeinträchtigungen im Bereich der Planungs- und Organisationsfähigkeit nicht nur nach frontalen, sondern auch nach nicht-frontalen Schädigungen zu erwarten sind und demnach die gesamte Gruppe der neurologischen Patienten in den Verfahren auffällig sein müsste. Die teilweise betroffenen Basisfunktionen schränken in diesem Sinne die Funktionalität der Emergenzleistung auch ohne direkte Frontalhirnbeteiligung ein. Aus diesen Formulierungen lässt sich in Bezug auf die Erfassung von Teilstörungen Exekutiver Funktionen mit den neu entwickelten Verfahren folgende Hypothese ableiten:

**Hypothese 1:**

*Aufgrund der teilweise betroffenen Basisleistungen nach nicht-frontalen Läsionen, die die Funktionalität des Integrationszentrums „Frontalhirn“ einschränken, als auch aufgrund der unmittelbaren Betroffenheit des Integrationszentrums nach frontalen Läsionen weisen sowohl frontal als auch nicht-frontal betroffene neurologische, hirnorganisch geschädigte Patienten (HOP) Schwierigkeiten im Umgang mit den neu entwickelten Verfahren zur Erfassung von Planungs- und Organisationsstörungen auf und erreichen daher gemeinsam geringere Testwerte als gesunde Kontrollpersonen (G).*

$$H_0 : \mu_{\text{Gesunde (G)}} = \mu_{\text{neurologische Patienten (HOP)}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{neurologische Patienten (HOP)}} < \mu_{\text{Gesunde (G)}}$$

Eine Überprüfung dieser Hypothese liefert einen Hinweis auf die Differenzierungsfähigkeit zwischen hirnganisch erkrankten und hirnganisch gesunden Personen und erfasst damit die diagnostische Validität bzw. Rechtfertigung der Verfahren.

Für die nicht-frontal betroffenen neurologischen Patienten ergibt sich der (vorteilhafte) Umstand, dass trotz vereinzelt bzw. mehr oder weniger gestörter Grundlagenleistungen noch Informationen aus den „Basislagern“ an das Integrationszentrum, an die zentrale Schaltstelle für die Kumulation der Daten gesendet werden, die dann dort trotz ihrer Unvollständigkeit verarbeitet werden können. Bei Patienten mit einer direkten Betroffenheit des Frontalhirns hingegen kann die für die Bereitstellung Exekutiver Funktionen erforderliche Sammlung, Koordinierung und Integration der basalen Informationen nicht mehr oder nur fehlerhaft erfolgen, und die Grundlage für die verhaltensregulativen Prozesse ist entzogen. Obwohl in diesem Fall die Bereitstellung der Basisfunktionen und -informationen noch mehr oder weniger gelingen mag, erfolgt keine hinreichende Orchestrierung der eingehenden Signale, die aus den Klängen der einzelnen Musiker ein wohl klingendes, gesamtes Lied formen müsste (vgl. Kap. 2.3.5). Somit fehlt bei einer Frontalhirnläsion in jedem Fall das Fundament für die Herausbildung einer emergenten Leistung, sondern Handlungen können sich nur noch auf die nicht aufeinander abgestimmten Basisprozesse stützen, was in die zu beobachtenden Schwierigkeiten hinsichtlich der Handlungsplanung, -initiierung, -kontrolle und -veränderung (vgl. Kap. 2.4.2.4) mündet. So lässt sich folgende zweite Hypothese formulieren:

**Hypothese 2:**

*Aufgrund der Betroffenheit der zentralen Informationsintegrationsstelle, die eine Vernetzung der eingehenden Basisprozesse bzw. eine sinnvolle, kombinierte Verarbeitung und damit eine adäquate Verhaltensregulation gänzlich unmöglich macht, wird nach Frontalhirnläsionen von einer stärkeren Beeinträchtigung bei der Bearbeitung von Planungs- und Organisationsaufgaben ausgegangen als nach nicht-frontalen Schädigungen.*

$$H_0 : \mu_{\text{frontal HOP}} = \mu_{\text{nicht-frontal HOP}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{frontal HOP}} < \mu_{\text{nicht-frontal HOP}}$$

### 3 METHODE

#### 3.1 TESTKONSTRUKTION

Als Kardinalpunkte der Testkonstruktion stehen die Alltagsnähe und eine gute Handhabbarkeit der Testunterlagen sowie ein geringer Materialaufwand allen weiteren Überlegungen voran. Hinsichtlich der Handhabbarkeit sollen neben den für Patienten relevanten Aspekten (z.B. ansprechende, anschauliche Vorlagen, vertrautes Material) auch die Belange der Diagnostiker (z.B. klare Instruktionsangaben und Auswertungshilfen, quantitative Bewertung) Berücksichtigung finden. Während die Aufgabenstruktur im HOTAP-A durch den Untertest „Bilder sortieren“ des HAWIE-R angeregt wurde, erfolgt die Entwicklung der anderen Verfahren unter Berücksichtigung der von FUNKE & GLODOWSKI (1990) beschriebenen Basiskompetenzen des Planens (vgl. Kap. 2.3.4) sowie aufgrund eigener Überlegungen durch Erfahrungen mit diagnostischem Material und Verhaltensbeobachtungen im klinischen Arbeitsumfeld. Eine Kriterienanalyse und Auswahl von Aufgaben resp. Aufgabenteilen wird im Rahmen dieser intuitiven Konstruktion nicht vorgenommen, sondern - wie bereits bei GAUGGEL et al. (1998) - „die Zusammenstellung und Formulierung der Items erfolgt(e) rational nach Augenscheinvalidität“ (S. 5).

##### 3.1.1 Testbeschreibung 1: „Handlungsorganisation und Tagesplanung“ (HOTAP)

###### 3.1.1.1 TESTAUFBAU

Das Verfahren „Handlungsorganisation und Tagesplanung“ gliedert sich in drei Untertests, die unabhängig voneinander bearbeitet werden können<sup>8</sup>. Hinsichtlich eines unterschiedlichen Komplexitätsniveaus zwischen den Testteilen werden Bezug nehmend auf die von PASCHA et al. (2001) identifizierten Faktoren zur Variierung von Schwierigkeiten bei Planungsaufgaben folgende Aspekte gezielt berücksichtigt (siehe ergänzend dazu die Kapitel 3.1.1.2 und 3.1.1.3):

---

<sup>8</sup> Aufgrund der bisherigen Normierung des HOTAP, bei der die Testteile stets in der Reihenfolge A, B, C durchgeführt wurden, sollte zunächst von einer Einzeldarbietung ohne vorherige Bearbeitung des vorausgehenden Testteiles abgesehen werden.

- (a) Anzahl der Aktivitäten: Während im Untertest HOTAP-A lediglich *eine* Gesamthandlung in ihren Teilschritten präsentiert wird und damit jeweils nur ein Schema mental repräsentiert werden muss, erfordert der zweite Teil („vorstrukturierter Tagesablauf“/HOTAP-B) die Beachtung der insgesamt acht Gesamthandlungen gleichzeitig. In Teil C werden des Weiteren 17 Tätigkeiten aufgeführt, die teilweise in bis zu drei Einzelschritte unterteilt sind.
- (b) sachlogisch bedingte Reihenfolge von Aktivitäten: In jedem der drei Untertests müssen die korrekten Reihenfolgen erkannt und berücksichtigt werden; durch das sachlogische Aufeinanderfolgen der einzelnen Handlungsteilschritte in HOTAP-A werden allerdings die Anforderungen an die Planungsfähigkeit sehr gering gehalten. Ebenso ergibt sich aufgrund des komplett vorstrukturierten Tagesablaufes in HOTAP-B kein Planungsspielraum, sondern erst im dritten Teil, bei dem die Vorgaben zur Strukturierung des Tagesablaufes Freiräume enthalten, müssen neben den sachlogisch bedingten Reihenfolgen und den Vorgaben zusätzlich alltagslogische Überlegungen einbezogen werden.
- (c) Vorhandensein zeitlicher Vorgaben: Zwar werden im HOTAP-B („vorstrukturierter Tagesablauf“) keine zeitlichen Vorgaben im engeren Sinne gemacht, jedoch enthalten die Angaben zum Ablauf der einzelnen Handlungen alle auf die korrekte Reihenfolge bezogenen Informationen und damit einen umfassend vorgeschriebenen Zeitplan. Im HOTAP-C hingegen beziehen sich die „Zeitvorgaben [die dabei] helfen ..., Unsicherheiten abzubauen, Vorwissen entbehrlich zu machen sowie die mentale Verarbeitungskapazität zu entlasten“ (S. 248) *nicht* mehr auf alle zu verplanenden Aktivitäten. Durch die Bearbeitung lediglich einzelner Handlungen findet dieser Aspekt im Untertest A keine Berücksichtigung.
- (d) obligatorische Paralleltätigkeiten: Weniger als tatsächliche Ausführung mehrerer Handlungen gleichzeitig als vielmehr im Sinne einer mentalen Kopplung und das Ineinanderreihen verschiedener Aktivitäten, das anhand des Legens der Bildkarten vollzogen wird, muss dieser Aspekt im Rahmen des HOTAP verstanden werden: Während im ersten Teil keine Verschachtelungen von Handlungen erforderlich sind, müssen im zweiten und dritten Teil Aktivitäten in andere, die noch nicht beendet wurden, eingeschoben werden, wodurch eine parallele Beachtung gefordert werden soll.

Durch Kombination der unterschiedlichen Aspekte wird versucht, die Operationalisierung einer Schwierigkeitssteigerung von Teil A bis zu Teil C umzusetzen: Der Untertest „Einzelhandlungen“ verlangt die sukzessive Beachtung jeweils nur einzelner Handlungen, deren Teilschritte sachlogisch aufeinander folgen. Im zweiten Teil werden bereits acht Handlungen

gleichzeitig präsentiert, die teilweise ineinander verschachtelt (parallel) in das Tagesprogramm eingeplant werden müssen. Durch die umfassend vorstrukturierten Angaben, die mit einer Anführung zeitlicher Vorgaben vergleichbar sind, ergibt sich hier neben der sachlogischen Reihenfolge der Teilschritte der *einzelnen* Handlungen auch ein logischer Ablauf der *Gesamthandlungen*. Schließlich werden im HOTAP-C 17 verschiedene Handlungen präsentiert, die verplant werden müssen und zu denen lediglich einzelne Zeitvorgaben in Form von Fixzeitpunkten oder Dauern aufgeführt sind, so dass sich ein Dispositionsspielraum ergibt, der ein höheres Maß an Planungsfähigkeit verlangt.

### 3.1.1.2 TESTMATERIAL

Das Material im ersten Teil des HOTAP, dem Untertest „Einzelhandlungen“ wird im Rahmen einer zusätzlichen Aufgabenstellung im zweiten Teil („vorstrukturierter Tagesablauf“) erneut verwendet und erst in Teil C („teilstrukturierter Tagesablauf“) durch Wegnahmen und Hinzufügungen verändert.

Neben den für jeden Testteil gesonderten Patientenvorlagen sind eine Stoppuhr, ein Folienstift und die laminierten Auswertungs- und Protokollbögen für den Therapeuten (s. Anhang 1.1 – 1.17) Bestandteil des Testmaterials.

#### 3.1.1.2.1 HOTAP-A: „Einzelhandlungen“

Für die Bearbeitung des HOTAP-A werden laminierte Bildkarten im Format 12,4 x 9,4 cm dargeboten, auf denen vorderseitig in Form von Photographien Teilschritte (z.B. Kaffeepulver einfüllen, Rasenmäher holen) verschiedener Handlungen (z.B. Kaffeekochen, Rasenmähen) durch eine männliche Person dargestellt wer-

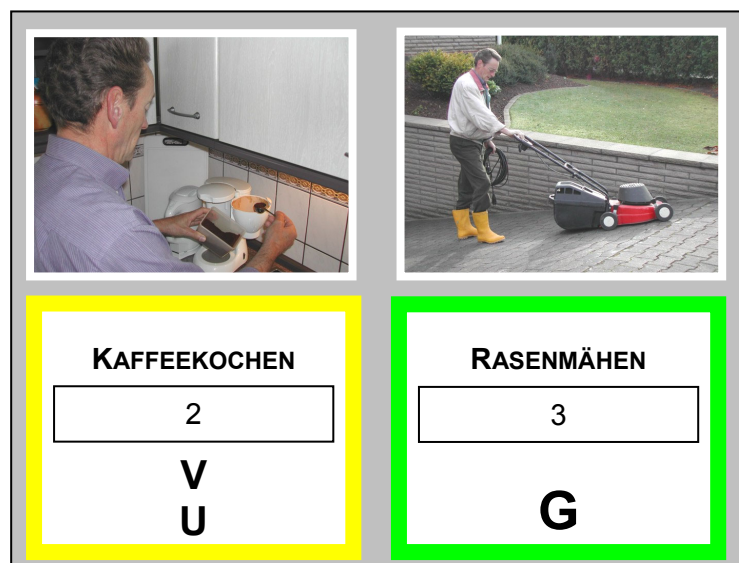


Abbildung 3.1: Vorder- und Rückseite von Bildkarten aus dem HOTAP-A

den. Die Rückseiten sind – wie in Abbildung 3.1 ersichtlich – zur Unterscheidung der Sequenzen mit verschiedenen farbigen Rändern umrahmt. Zudem sind der Titel der Handlungssequenz, die Nummer für die Reihenfolge der Vorlage der Bildkarten sowie ein Buchstabe für die Beurteilung der Richtigkeit der Lösung aufgeführt: Bei korrekter Sortierung der Einzelkarten ergibt sich aus diesen Buchstaben ein sinnvolles Wort. Bei verschiedenen möglichen Ergebnissen sind die Lettern durch eine entsprechend Doppelplatzierung angepasst.

Insgesamt besteht der HOTAP-A aus acht Handlungen, die in drei bis sieben Teilschritte resp. Bildkarten unterteilt sind. Für eine vollständige Darstellung der Photokarten wird auf den Anhang 1.1 verwiesen. Stattdessen sind in der folgenden Tabelle diese einzelnen Sequenzen betitelt und ihre Elemente kurz inhaltlich beschrieben; des Weiteren sind die Anzahl der Karten und damit der Teilschritte für jede Handlung aufgeführt und es kann anhand der Nummerierungen abgelesen werden, in welcher (verkehrten) Reihenfolge die Karten vorgegeben werden. Der Auflistung der Buchstaben können schließlich die Lösungswörter und –möglichkeiten entnommen werden.

**Tabelle 3.1:** Handlungen HOTAP-A: Elemente, Vorgabereihenfolge und Lösungen

AUFG.	TITEL	ANZAHL KARTEN	ELEMENTE	NUMMERN BEI VORLAGE	LÖSUNGS- BUCHSTABEN
1	Heim- kommen	3	a) das Auto fährt auf das Grundstück b) das Auto fährt in die Garage c) Wohnungstür wird aufgeschlossen	3 1 2	T A G
2	Rätsel	3	a) das Heft mit dem Kreuzwörterrätsel wird genommen b) das Kreuzwörterrätsel ist noch unausgefüllt c) das Kreuzwörterrätsel ist ausgefüllt	2 3 1	R A T
3	Rasen mähen	4	a) der Rasenmäher wird geholt b) der Rasen wird gemäht c) der Grasbeutel wird zum Kompost getragen d) das Gras wird auf den Kompost geschüttet	3 2 4 1	G R Ü N
4	Arzttermin	4	a) die Nummer wird im Telefonbuch gesucht b) die Nummer wird gewählt c) der Termin wird in den Kalender geschrieben d) der Telefonhörer wird aufgelegt	2 4 1 3	A R Z T
5	Tanken	5	a) das Auto fährt auf das Tankstellengelände b) das Auto wird betankt c) die Tankanzeige zeigt den Preis d) es wird an der Kasse bezahlt e) das Auto fährt vom Tankstellengelände runter	2 5 1 4 3	T A N K E
6	Wäsche waschen	5	a) die Wäsche wird in die Trommel gefüllt b) das Waschmittel wird eingefüllt c) das Waschprogramm wird eingestellt d) die Wäsche wird aus der Trommel gezogen e) die Wäsche wird aufgehängt [→ a und b vertauschbar]	3 2 5 4 1	S/O O/S C K E
7	Kaffee kochen	6	a) das Wasser wird in die Glaskanne gefüllt b) das Wasser wird in die Kaffeemaschine gefüllt c) der Filter wird in den Filteraufsatz gesteckt d) das Kaffeepulver wird in den Filter gefüllt e) die Kaffeemaschine wird angestellt f) eine Tasse Kaffee wird getrunken [→ c-d u. a-b vertauschbar]	6 3 5 2 1 4	P/L U/V L/P V/U E R
8	Einkaufen	7	a) im Supermarkt wird eingekauft b) es wird an der Kasse angestanden c) an der Kasse wird bezahlt d) es wird aus dem Supermarkt gegangen e) der Einkauf wird ins Auto gepackt f) das Auto fährt vom Supermarkt weg g) der Einkauf wird in die Küche getragen	3 5 1 4 7 2 6	E I N K A U F

### 3.1.1.2.2 *HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“*

Im zweiten Abschnitt des Verfahrens wird auf die Motive aus dem Teil „Einzelhandlungen“ zurückgegriffen, allerdings werden die Photographien hierbei in einem kleineren Format (9,3 x 7 cm) dargeboten, da alle insgesamt 37 Bildkarten gleichzeitig vorgelegt werden. Diese Verkleinerung erleichtert zum einen dem Patienten die Übersicht über die zahlreichen Abbildungen; zum anderen ist sie aufgrund von üblichen Arbeitstischformaten aus Platzgründen erforderlich. Lediglich fünf aus dem Kartenpool als Beispielbilder zusätzlich ausgewählte Szenen (s. Anhang 1.5), die zur Verdeutlichung einer Muster-Sortierung im Rahmen der Erläuterungen vor der Aufgabenbearbeitung demonstriert werden, weisen das ursprüngliche Format von 12,4 x 9,4 cm auf.

Die Informationen auf der Rückseite der Bildkarten entsprechen denen in HOTAP-A (vgl. Anhang 1.1); damit ergibt sich der Unterschied im Kartenmaterial zwischen den ersten beiden Testteilen lediglich in der Größe der Bilder sowie in der sukzessiven vs. gleichzeitigen Vorgabe der Handlungssequenzen.

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung („vorstrukturierter Tagesablauf“) steht dem Patienten während der gesamten Bearbeitungszeit zusätzlich eine Textvorlage (s. Anhang 1.6) zur Verfügung, die in Form einer Geschichte einen exemplarischen Tagesablauf beschreibt, aus dem die Reihenfolge der einzelnen Handlungen, nicht allerdings der einzelnen Handlungsschritte<sup>9</sup>, hervorgeht und anhand dessen die 37 Bildkarten in eine korrespondierende Folge sortiert werden sollen.

### 3.1.1.2.3 *HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“*

Für die Gestaltung des HOTAP-C („teilstrukturierter Tagesplan“) finden die Handlungssequenzen aus den beiden vorangehenden Testteilen unter Reduzierung der Teilschrittmenge auf maximal drei Bildkarten erneut Verwendung; zur Erhöhung der Anzahl zu verplanender Tätigkeiten werden diese schließlich durch weitere Szenen aus ein bis zwei Abbildungen ergänzt, so dass sich insgesamt 28 laminierte Photographien im Format 9,3 x 7 cm für die gleichzeitige Darbietung ergeben. Eine Übersicht über die verschiedenen Handlungen, Handlungsschritte und einzelnen Szenen gibt Tabelle 3.2 auf der folgenden Seite, aus der weiterhin die Position der Karten bei der Vorlage der Bilder ersichtlich wird.

---

<sup>9</sup> Die korrekte Sortierung der einzelnen Handlungsschritte entspricht der Aufgabenstellung im HOTAP-A.



**Table 3.2:** Handlungen HOTAP-C: Elemente, Szenen und Vorgabereihenfolge

HANDLUNGEN	ELEMENTE / SZENEN	NR. BEI VORLAGE
	Aufwachen	1
	Schlafen	2
	Rasieren	3
	Frühstück	4
Mittagessen	Kartoffel schälen	5
	Mittagessen	6
Abendbrot	Brot schmieren	8
	Brot essen	7
Kaffee	Filtertüte einfügen	9
	Pulver einfüllen	10
	Kaffee trinken	11
Wäsche	Trommel füllen	12
	Maschine anstellen	13
	Wäsche aufhängen	14
	Staubsaugen	15
Einkaufen	Wagen füllen	16
	Anstehen	17
	Bezahlen	18
Tanken	Sprit einfüllen	19
	Bezahlen	20
	Telefonat	21
Brief	Schreiben	23
	Einwerfen	22
	Behälter ausschütten	24
Rasen	Rasen mähen	25
	Heimkommen	26
	Tagesschau	27
	Rätseln	28

Auf der Rückseite der Bildkarten im Teil C (s. Abb. 3.2) sind neben der inhaltlichen Beschreibung der Szene (z.B. Rasen mähen – ausschütten; Fernsehen) die Nummer bei Vorlage der Karten sowie – als Auswertungshilfe bei der Beurteilung der Korrektheit der Lösungen – die der Instruktion und Alltagslogik entsprechenden Platzierungsbedingungen wie z.B. „nicht von 13-15 Uhr“, „1 Stunde“, „nach dem Mähen“ oder „20 Uhr“ aufgeführt. Der Patient bekommt diese bei der Planung zu beachtenden Auflagen über einen Notizzettel (s. Anhang 1.12) mit der Überschrift „Bitte beachten Sie bei Ihrer Tagesplanung folgende Angaben“ aufgezeigt, den er während der gesamten Bearbeitungszeit zur Verfügung hat. Um dabei die geforderte Berücksichtigung von Uhrzeiten zu leisten, besteht das Testmaterial des HOTAP-C des Weiteren aus 35 laminierten Kärtchen im Format 4,7 x 4,7 cm, auf denen die



**Abbildung 3.2:** Vorder- und Rückseite von Bildkarten aus dem HOTAP-C

Uhrzeiten von halb sechs morgens bis elf Uhr abends in halbstündlichen Schritten analog dargestellt sind (s. Anhang 1.11). Zudem liegen zusätzliche, aus dem Bilderkatalog des HOTAP-C entlehene Motive und Uhrzeitenkärtchen vor, die als Beispiel im Rahmen der Erläuterung der Aufgabenstellung vorgegeben werden (s. Anhang 1.13).

### 3.1.1.3 *TESTAPPLIKATION*

Die Instruktionen zu den einzelnen Testteilen des HOTAP enthalten keine Informationen über eine Zeitbeschränkung bei der Sortierung der Bilder, und streng genommen soll eine vollständige Bearbeitung angestrebt werden; zeigt sich jedoch, dass der Patient bereits ein sehr hohes Zeitmaß (Richtwert: 5 Minuten bei HOTAP-A pro Einzelhandlung; je 25 Minuten für HOTAP-B und HOTAP-C) aufgewendet hat und keine Fortschritte ersichtlich sind, kann von einer kompletten Bewältigung abgesehen und die Bearbeitung vorzeitig abgebrochen werden.

Des Weiteren sind keine Hilfestellungen und Hinweise für die Erledigung der Aufgabe vorgesehen. Stattdessen kann auf Nachfragen oder erkennbare Unsicherheit des Patienten mit der Anmerkung „Machen Sie es so, wie Sie es für sinnvoll halten!“ eingegangen werden.

#### 3.1.1.3.1 *HOTAP-A: „Einzelhandlungen“*

Bei der Durchführung des HOTAP-A beginnt der Therapeut gemäß der Instruktion (s. Anhang 1.2) mit der Erläuterung, dass er einige Kärtchen auf den Tisch lege, auf denen der Patient verschiedene Schritte einer gesamten Handlung erkennen könne, wobei diese untereinander vertauscht seien und es daher seine Aufgabe sei, die Elemente in eine sinnvolle Reihenfolge zu bringen. Zudem gibt der Therapeut, während er die Bildkarten der ersten Handlung (Heimkommen) anhand der Nummerierung auf der Kartenrückseite vorgibt, die Information, dass in diesem ersten Beispiel jemand von der Arbeit nach Hause komme. Dabei werden die Karten im Sekunden-Rhythmus in einer Reihe sowie in der für den Patienten korrekten Perspektive auf den Tisch gelegt. Danach bittet er den Patienten, die Bilder in der richtigen Reihenfolge zu ordnen, wobei auch auf Details geachtet und versucht werden soll, die Kärtchen so schnell wie möglich zu sortieren, da die Zeit gestoppt werde. Bei den folgenden sieben Handlungsserien gibt der Therapeut beim Vorlegen der Karten erneut eine kurze Beschreibung der Szene an („bei diesen Bildern geht es ums Rasenmähen“; „bei diesen Bildern

geht es ums Tanken“ etc.) und bittet den Patienten ebenfalls, die Karten zu sortieren. Wird eine Handlungsfolge vom Patienten als unbekannt bezeichnet, bittet ihn der Therapeut, die Bilder so zu ordnen, wie er denke, dass es richtig sein könne. Hat der Patient das Ordnen einer Kartenserie beendet, werden jeweils die benötigte Zeit und die Lösung des Patienten auf dem Auswertungsbogen (s. Anhang 1.3) notiert.

3.1.1.3.2 *HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“*

Zur Erklärung der Aufgabenstellung des HOTAP-B („vorstrukturierter Tagesplan“) wird der Patient gebeten, aus den einzelnen Handlungen, die er in der vorangegangenen Aufgabe kennen gelernt habe, anhand einer Geschichte einen gesamten Tagesablauf darzustellen. Dazu lege man ihm wieder Bilder auf den Tisch, die die gleichen Motive des ersten Testteils enthalten und lediglich kleiner seien. Des Weiteren erläutert der Therapeut, dass die Karten erneut in der verkehrten Reihenfolge und bei dieser Aufgabe insgesamt vorgegeben werden. So müsse der Patient zum einen, wie er es bereits im ersten Durchgang gemacht habe, die *einzelnen* Handlungen in eine korrekte Reihenfolge bringen; zum anderen müsse er zusätzlich die verschiedenen Handlungen in einen Tagesablauf einbauen. Anschließend stellt der Therapeut die Beispielkarten (s. Anhang 1.5) vor und beschreibt weiter, dass in der Geschichte stehen könne, dass die Wäsche gewaschen werden solle und dementsprechend die Bilder zum Wäschewaschen hingelegt werden müssen. Mit dieser Erklärung werden vom Therapeuten die ersten beiden Beispielkarten vorgestellt. Des Weiteren geht aus der Instruktion (s. Anhang 1.7) hervor, dass die Geschichte enthalten könne, dass sich der Patient, während die Waschmaschine läuft, einen Kaffee koche, so dass entsprechend die Karten zum Kaffeekochen dazwischengefügt und das Wäschewaschen danach beendet werden solle. An dieser Stelle er-

gänzt der Therapeut die Beispielkarten um die letzten drei Bilder. Wird die Instruktion nicht verstanden, kann sie anhand des Lösungsbeispiels maximal zweimal wiederholt werden. Um eine

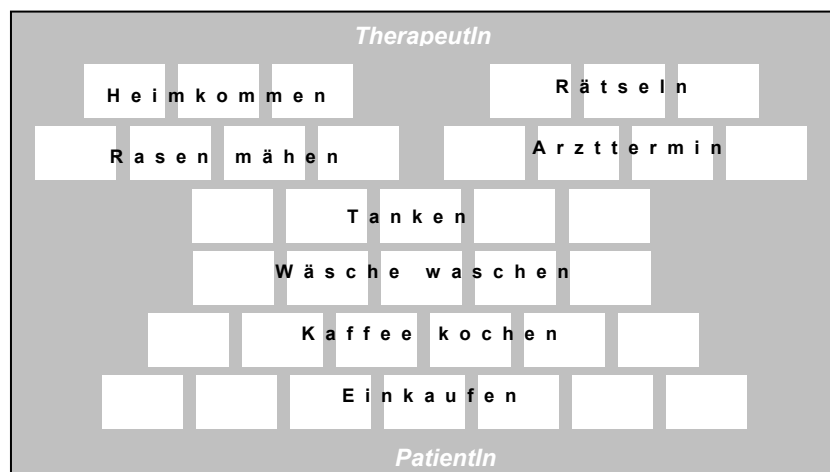


Abbildung 3.3: Vorlage-Ordnung der Bildkarten für HOTAP-B

Hilfestellung zur übersichtlichen Ordnung der Karten zu geben, ergänzt der Therapeut, dass die Karten zur Darstellung des Tagesablaufes aneinandergereiht und – wenn die Reihe zu lang würde – in einer neuen Zeile wie beim Schreiben eines Textes begonnen werden könne. Anschließend wird die Textvorlage zum HOTAP-B überreicht und die 37 Karten, während der Patient die Geschichte liest, gemäß der Nummerierung auf der Kartenrückseite sowie der Vorlage-Ordnung (s. Abb. 3.3), die auf der Rückseite der Instruktion abgebildet ist, auf dem Tisch platziert<sup>10</sup>. Sobald der Patient den Text gelesen hat und mit dem Sortieren oder Vorbereiten zum Ordnen der Karten (z.B. sich einen Überblick verschaffen, einzelne Szenen anschauen) beginnt, wird die Zeit gemessen. Schließlich werden die Bearbeitungsdauer und die Kartenpositionen auf dem Auswertungsbogen (s. Anhang 1.8) vermerkt.

### 3.1.1.3.3 *HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“*

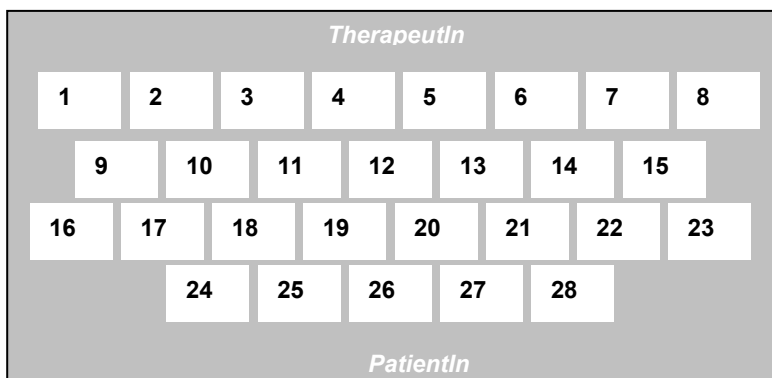
Um in die Aufgabenstellung des HOTAP-C einzuführen, erinnert der Therapeut an die zuvor<sup>11</sup> bearbeitete Aufgabe, bei der der Patient zunächst aus einzelnen Bildern ganze Handlungen zusammenlegen und anschließend anhand einer Textvorlage einen gesamten Tagesablauf nachbilden sollte. Des Weiteren verweist er darauf, dass die folgende Aufgabe sehr ähnlich sei und es sich zudem teilweise um dieselben Bilder handele, allerdings bestehen die Handlungssequenzen nunmehr aus maximal drei Karten; zudem seien neue Szenen ergänzt worden. Bei dieser Aufgabe, so erklärt der Therapeut im Sinne der Instruktion (s. Anhang 1.14) weiter, solle der Patient ebenfalls einen gesamten Tagesablauf nachstellen, er bekomme dazu aber diesmal keinen kompletten Text vorgelegt, an dem er sich orientieren könne; stattdessen erhalte er bestimmte Angaben, die bei der Tagesplanung zu berücksichtigen seien. In diesem Zusammenhang wird die Textvorlage zum HOTAP-C (s. Anhang 1.12) ausgehändigt und beispielhaft die Bedingung, dass wegen der Mittagsruhe zwischen 13.00 und 15.00 Uhr kein Rasen gemäht werden dürfe, vorgelesen. Der Therapeut weist darauf hin, dass lediglich diese Angaben bei der Organisation beachtet werden und der Patient die Planung der weiteren Aktivitäten frei gestalten müsse. Während anschließend die Uhrzeitenkärtchen (s. Anhang 1.11) vorgegeben werden, kommentiert der Therapeut, dass diese zur Planung des Tages unter Angabe von Uhrzeiten dienen und sie die Zeiten von morgens sechs Uhr bis abends 23 Uhr in jeweils halbstündlichen Abständen anzeigen. Das entspre-

---

<sup>10</sup> Eine vergrößerte Darstellung der Abbildung 3.3 unter Einbeziehung des Photomaterials ist im Anhang 1.4 wiedergegeben.

<sup>11</sup> Gemäß der Bedingung in der Normierungsstudie sollten zwischen der Bearbeitung der ersten beiden Testteile und dem dritten Teil einige Tage vergangen sein.

chende Zeitkärtchen solle dabei vor die jeweilige Tätigkeit platziert werden. Werde für eine Tätigkeit länger als eine halbe Stunde benötigt, lege der Patient die Zwischenzeit beiseite; schaffe er mehr als eine Tätigkeit in einer halben Stunde, könne er mehrere Handlungen neben ein Uhrzeitkärtchen legen. Mit der Vorgabe der ersten beiden Beispielkarten zum HOTAP-C (s. Anhang 1.13) schildert der Therapeut, dass sich der Patient beispielsweise um halb zehn einen Kaffee kochen möchte und er somit neben das Kärtchen, das diese Uhrzeit abbilde, die entsprechenden Karten legen müsse. Unter Verwendung der nächsten beiden Bilder wird weiter erklärt, dass während des Durchlaufens des Kaffees die Wäsche in die Waschmaschine gesteckt und sogleich noch der Arzt angerufen werde. Da diese Dinge insgesamt in einer halben Stunde zu schaffen seien, lege er alle drei Handlungsbilder neben dieselbe Uhrzeit. Um zehn Uhr solle dann in Ruhe eine Tasse Kaffee getrunken und dabei ein bisschen gerätselt werden. Gemäß der Erläuterungen legt der Therapeut an dieser Stelle das nächste Uhrzeitenkärtchen sowie zwei Handlungsbilder vor und beschreibt weiter, dass sich der Patient hierzu eine Stunde Zeit nehme und sich daher erst um elf Uhr auf den Weg zur Tankstelle mache. Um zu verdeutlichen, dass die Zwischenzeit (halb elf) an dieser Stelle keine Verwendung findet, legt der Therapeut das Uhrzeitenkärtchen zur Seite und ergänzt die Reihe der Beispielbilder mit der Elf-Uhr-Karte sowie den beiden Abbildungen zur Tankstelle. Hat der Patient die Aufgabe noch nicht verstanden, kann bei diesem Absatz eine Wiederholung der Instruktion erfolgen. Wurde der Arbeitsauftrag verstanden, wird der Patient gebeten, den Tagesablauf zu erstellen und die Angaben auf der Textvorlage, auf die der Therapeut noch einmal hindeutet, zu berücksichtigen. Ferner wird der Patient darüber informiert, dass die Zeit gemessen werde, die er für die Bearbeitung der Aufgabe brauche, wobei allerdings wichtiger sei, dass die Aufgabe richtig bearbeitet werde. Abschließend bittet der Therapeut den Patienten, sich vor der Sortierung der Handlungsbilder zunächst den Notizzettel mit den Planungsbedingungen durchzulesen; währenddessen werden die 28 Photokarten gemäß der Nummerierung auf der Kartenrückseite sowie der Vorlage-Ordnung in Abbildung 3.4, die der Rückseite des Instruktionssbogens entnommen werden kann und die in Anhang 1.10 vollständig dargestellt ist, auf dem Tisch verteilt und durch den Stapel mit den 35 Uhrzeitenkärtchen, der von oben nach unten in fort-



**Abbildung 3.4:** Vorlage-Ordnung der Bildkarten für HOTAP-C

laufenden Uhrzeiten sortiert ist, ergänzt. Analog der Zeiterfassung im HOTAP-B wird, sobald der Patient mit dem Sichten und/oder Sortieren der Bilder beginnt, die Stoppuhr eingeschaltet und nach der Gestaltung des Tagesablaufs die Bearbeitungszeit festgehalten. Zudem dient dem Untersucher ein Protokollbogen (s. Anhang 1.16 – 1.17), den Lösungsweg des Patienten sowie eventuelle Änderungen zu notieren.

#### 3.1.1.4 TESTAUSWERTUNG

Für eine angemessene Auswertung und spätere Interpretation ist eine vollständige Aufgabenbearbeitung unerlässlich; im Fall eines vorzeitigen Abbruchs nach Einhaltung des jeweiligen Intervallrichtwertes (s. Kap. 3.1.1.3) soll daher entweder von einer Ergebnisbewertung abgesehen oder aber eine Berechnung von Standardwerten für die ermittelten Punkte, Zeiten und Kombi-Scores (s. u.) unter Hinweis auf eine Beendigung vor Ablauf der subjektiv benötigten Zeit erfolgen.

##### EXKURS 1: Der „Kombi-Score“ (KS)

Neben der Erfassung der Bearbeitungszeit sowie der Ermittlung der erreichten Punktzahl steht für die Auswertung der Verfahren (HOTAP, BOPAT, OPA) zusätzlich ein so genannter „Kombi-Score“ zur Verfügung, der sich aus der Kombination von Bearbeitungszeit und –güte entsprechend der Formel in Abb. Ex-1 ergibt. Da die erforderliche Dauer für die Bewältigung der Aufgaben in der Regel in Sekunden anzugeben ist, muss für die Berechnung des Kombi-Scores die Zeitangabe zunächst in Minuten umgerechnet werden, wobei sich ein Aufrunden auf zwei Nachkommastellen anbietet.

Durch die Quotientenbildung ergibt sich ein Wert, der einen Rückschluss auf die erreichten Punkten pro Zeiteinheit resp. pro Minute erlaubt. Ein hoher Kombi-Score spricht demnach für ein besseres Leistungsniveau als ein niedrigerer Wert. Da der Kombi-Score eigenständig allerdings keine Aussage darüber zulässt, ob sich z.B. (a) ein hoher Wert durch eine sowohl durchschnittliche Bearbeitungsgüte als auch ein durchschnittliches Bearbeitungstempo oder aber (b) durch eine zwar geringe Punktzahl bei einem allerdings hohen Arbeitstempo oder auch (c) aufgrund einer überdurchschnittlichen Sorgfalt bei einer jedoch langen Dauer ergibt, ist bei der Beurteilung dieses Wertes die Berücksichtigung der Zeit- und Punktrohwerte bzw. die sich aus ihnen ergebenden Prozentränge oder T-Werte unerlässlich. Der Kombi-Score erlaubt dabei ein In-Beziehung-Setzen beider Funktionsaspekte und vereint diese in einem numerischen Wert, der im Rahmen von Leistungsvergleichen nutzbar ist.

$$KS = \frac{\text{Punkte}}{\text{Zeit}_{\text{Minuten}}}$$

Abb. Ex-1: Berechnung des Kombi-Scores

#### 3.1.1.4.1 HOTAP-A: „Einzelhandlungen“

Für die Bewertung der Einzelhandlungen werden die nach der Bearbeitung der Aufgaben auf dem Auswertungsbogen (s. Anhang 1.3) notierten Lösungen mit den korrekten Reihenfolgen anhand der Lösungsbuchstaben verglichen und für jedes korrekt platzierte Bild ein Punkt vergeben, wobei bei mehreren Sortierungsmöglichkeiten lediglich einer der Buchstaben auf der Kartenrückseite mit dem Lösungsbuchstaben übereinstimmen muss. Anschließend werden die für jede Handlungssequenz ermittelten Punkte und benötigten Sekunden getrennt summiert und in den Normtabellen (s. Anhang 2.1), die den Testunterlagen beige-fügt sind, die entsprechenden Prozentränge und/oder T-Werte für die Bearbeitungsgüte und -zeit sowie den zu berechnenden Kombi-Score abgelesen. Aufgrund des ermittelten Alterseffektes (s. Kap. 4.1.1.2) sind die Normen für die Bearbeitungszeit und den Kombi-Score in zwei Altersklassen (19-44 Jahre, 45-60 Jahre) separat dargestellt. Eine den Normtabellen angehängte Beschreibung der Leistungsbereiche (weit unterdurchschnittlich bis weit überdurchschnittlich) unterstützt zudem die Übersetzung des numerischen Ergebnisses in eine inhaltliche Leistungsbeurteilung.

#### 3.1.1.4.2 HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“

Bei der Bearbeitung des „vorstrukturierten Tagesplans“ erfolgt die Begutachtung der Lösung auf dem Auswertungsbogen (s. Anhang 1.8) anhand dreier Aspekte: Zum einen werden Punkte für die korrekte Aneinanderreihung der Gesamthandlungen (Heimkommen, Wäschewaschen, Rasenmähen etc.) vergeben, wobei für jede richtige Position im Tagesablauf ein Punkt notiert wird. Platziert der Patient hierbei das Heimkommen entgegen der Instruktion am Ende des Tagesablaufes und verschiebt sich somit die Reihenfolge der Gesamthandlungen jeweils um eine Position, wird in diesem Fall lediglich nur *ein* Punkt für die falsche Einordnung des Heimkommens abgezogen<sup>12</sup>. Der zweite Beurteilungsaspekt bezieht sich – analog der Bewertung im HOTAP-A – auf die richtige Sortierung der einzelnen Elemente innerhalb der verschiedenen Gesamthandlungen (z.B. Kaffeepulver einfüllen, Filtertüte einlegen, Kaffee trinken), und drittens wird das korrekte Einfügen von Handlungen in andere, noch nicht beendete Tätigkeiten (z.B. Rasenmähen während die Waschmaschine läuft) honoriert. Für diese Aufgabe wird *ein* Punkt vergeben, wenn die laut Instruktion erforderliche Hand-

---

<sup>12</sup> Diese Konvention wurde aufgrund häufiger Beobachtung dieses Fehlers bei Personen sowohl der Patienten- als auch der Normstichprobe eingeführt.

lungssequenz tatsächlich in die betreffende Aktion eingeschoben wird; *zwei weitere* Punkte gehen in die Bewertung ein, wenn das Einfügen an der korrekten Stelle erfolgt. Als richtig platziert wird dabei der Einschub bepunktet, wenn mindestens eine Karte der zu unterbrechenden Handlung einen richtigen Anknüpfungspunkt darstellt: Beispielsweise gilt das Rasenmähen als korrekt eingeschoben, wenn beim Wäschewaschen das Rausholen der Wäsche aus der Maschine fälschlicherweise an den Anfang der Handlungssequenz sortiert wurde und der Einschub des Rasenmähens demnach nicht mehr zwischen dem Einschalten und dem Leeren der Waschmaschine platziert werden kann, sondern direkt an das Aufhängen der Wäsche angrenzt. Mit dieser Regelung soll einer Bewertung des Verschachtelns der Tätigkeiten unabhängig korrekter Sortierungen innerhalb der Handlungssequenzen Rechnung getragen werden.

Eine anschließende Umwandlung der über alle drei Bewertungsbereiche summierten Rohwertpunkte sowie der benötigten Bearbeitungszeit (Sekunden) in Vergleichswerte (Prozentränge, T-Werte) erfolgt unter Verwendung der Auswertungstabelle für den HOTAP-B (s. Anhang 2.2). Übereinstimmend mit dem ersten Teil des Verfahrens stellen die Listen für die Bearbeitungszeit sowie den Kombi-Score eine für die beiden Altersgruppen von 19 bis 44 Jahren und 45 bis 60 Jahren getrennte Normierung dar; ebenfalls ist neben den T-Wert- und Prozentrangangaben die inhaltliche Beschreibung der Leistungsbereiche aufgeführt.

#### 3.1.1.4.3 *HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“*

Vergleichbar der Beurteilung des „vorstrukturierten Tagesplans“ wird die Sortierung im Rahmen der Aufgabenstellung zum „teilstrukturierten Tagesplan“ nach drei Gesichtspunkten bewertet: Zunächst wird – entsprechend der Aufgabenstellung im HOTAP-A – die Ordnung der einzelnen Elemente innerhalb der in diesem Testteil verkürzt dargestellten oder neuen Handlungen mit einem Punkt für jedes korrekt gelegte Bild benotet. Der zweite Aspekt bezieht sich auf die korrekte Reihenfolge, Platzierung und Berücksichtigung der Dauer von Handlungen gemäß der Alltagslogik (z.B. Aufwachen als erstes, Mittagessen zwischen 11.00 und 15.00 Uhr, Wäschewaschen dauert mindestens eine Stunde). Hierzu sind auf dem Auswertungsbogen (s. Anhang 1.15) sieben zu bewertende Unterpunkte aufgeführt, die bei Beachtung das Punktekonto um jeweils zwei Zähler erhöhen. Als Fehler müssen in diesem Zusammenhang aus missverstandenen Bildinhalten resultierende Falschsortierungen angesehen werden: Beispielsweise werden die Bilder zum Mittag- und Abendbrotessen als zu einer gemeinsamen Handlungskette gehörend verstanden und entsprechend zusammenhängend ge-



ordnet. In diesem Fall kann kein Punkt für die Reihenfolge der Mahlzeiten (Frühstück – Mittag – Abendbrot) vergeben werden. Durch diese Form der Bewertung werden unterschiedliche Leistungsniveaus hinsichtlich der „Informationsanalyse“ (KARNATH & STURM, 1997, S.290) greifbar gemacht. Die Berücksichtigung der bei der Sortierung einzuplanenden Vorgaben (z.B. Wäsche direkt nach dem Frühstück, Tanken vor dem Einkaufen, Dauer Rasenmähen: zwei Stunden) erfolgt in einem dritten Abschnitt, in dem zehn Aspekte mit je zwei Punkten bewertet werden können. Wie in den vorangehenden Testteilen werden schließlich die über die drei Bereiche aufsummierten Punkte sowie die Bearbeitungszeit notiert und anhand der Normtabellen (s. Anhang 2.3) in Standardwerte und inhaltliche Leistungsbeschreibungen transformiert. Aufgrund eines ermittelten Alters- und Bildungseffektes für die Bearbeitungsgüte (s. Kap. 4.1.1.2) sind für den „teilstrukturierten Tagesplan“ die Punktnormen in vier Gruppen (ohne Abitur 19-44 Jahre, mit Abitur 19-44 Jahre, ohne Abitur 45-60 Jahre, mit Abitur 45-60 Jahre) gegliedert.

### 3.1.2 **Testbeschreibung 2:** **„Beobachtungsverfahren zur Organisation praktischer, alltagsnaher Tätigkeiten“ (BOPAT)**

#### 3.1.2.1 *TESTAUFBAU*

Das „Beobachtungsverfahren zur Organisation praktischer, alltagsnaher Tätigkeiten“ gliedert sich in vier Unteraufgaben, bei denen a) Kontoauszüge geordnet, b) Überweisungen aufsummiert, c) Briefe sortiert und d) Einkaufszettel notiert werden müssen und die im Rahmen des übergeordneten Auftrages „Dinge für einen Freund erledigen“ zu bearbeiten sind. Ziel dieser Idee, sich bei der Aufgabenstellung nicht auf die eigenen Unterlagen zu beziehen, sondern die eines Freundes zu verwenden, war, eine höhere Akzeptanz hinsichtlich der nicht den persönlichen Gewohnheiten entsprechenden Schriftstücke zu erreichen.

In den einzelnen Aufträgen werden eng umgrenzte Anforderungen an den Patienten gestellt, die im realen Alltag jeweils einen geringen Zeitaufwand beanspruchen. Die Komplexität der Aufgabe ergibt sich daher weniger aus den einzelnen Aufgabenstellungen als vielmehr aus der *Menge* der Erledigungen und des Materials sowie dem Umstand, dass - während die Aufgaben a, c und d unabhängig voneinander erledigt werden können – die vollständige Lösung bei den Überweisungsrechnungen eine zuvor richtige Sortierung der Kontoauszüge verlangt.

3.1.2.2 TESTMATERIAL

Neben den realitätsgetreuen Anforderungen, die im BOPAT gestellt werden, ist das Design des Testmaterials eng an übliche Unterlagen angelehnt, um für den Patienten sogleich eine erkennbare Alltagsnähe zu verdeutlichen. Für eine Darstellung der Notizen und Briefe findet daher der einer Handschrift ähnelnde Lettertype BlackJack Verwendung. Lediglich die für eine längere Haltbarkeit erforderliche Laminierung des Untersuchungsmaterials entspricht nicht den vergleichbaren realen Utensilien. Eine vergrößerte Wiedergabe der im Folgenden beschriebenen Materialbestandteile ist dem Anhang (1.18 – 1.22) zu entnehmen.

Auf einem 10,5 x 6,4 cm großen Notizzettel (s. Abb. 3.5 unten rechts) sind die vier Unteraufgaben unter dem Titel „zu erledigen“ stichpunktartig aufgeschrieben und durch eine die Aufmachung auflockernde Scrbeans-Abbildung – entnommen aus der Microsoft Clipart Gallery – ergänzt.



Abbildung 3.5: Testmaterial BOPAT

Des Weiteren liegen für die Erledigung der Unteraufgabe a) acht dem Layout der Sparkasse nachempfundene Kontoauszüge (s. Abb. 3.5 oben rechts) im Format 17,5 x 10,6 cm vor. Neben einer fiktiven Kontonummer und Bankleitzahl für die „Sparbank Musterhausen“ kann der Titelzeile jeweils die Nummer des Auszugs und des Auszugsblattes entnommen werden. Die Informationen zum Geldtransfer sind darunter liegend in drei Spalten (Buchungstag, Erläuterung/Verwendungszweck, Umsatz) aufgelistet. Während zu Beginn eines Auszuges der Kontostand des letzten Auszuges mit Datum aufgeführt ist, kann am Ende der aktuelle Kontostand – ebenfalls unter Angabe des Datums – sowie die Höhe des von der Bank gewährten Dispositionskredites abgelesen werden. Ist für einen Auszug lediglich *ein* Blatt vorgesehen, finden sich alle genannten Informationen darauf vereint. Einer der Auszüge enthält statt der Umsatzübersicht in Form einer „Anlage Nr. 1 zum Kontoauszug“ Informationen zur Jahresabschlussrechnung, aus denen neben dem Kontostand zum Jahresende Guthaben- und Sollzinsen sowie der Grundpreis für die EC-Karte hervorgehen. Ein weiterer Auszug enthält lediglich eine Mitteilung der Bank über den Ablauf der bislang gültigen Scheckkarte und die Möglichkeit der Abholung einer neuen Karte. Um eine einheit-

liche unsortierte Vorgabereihenfolge zu gewährleisten, sind die Vorlagen auf der Rückseite nummeriert.

Um die Aufgabe hinsichtlich der Überweisungen zu bearbeiten, sind auf einem 18,3 x 12,4 cm großen Bogen (s. Abb. 3.5 oben Mitte) mit dem Vermerk „noch ausstehende Abzüge und Überweisungen im Januar“ fünf Posten mit verschiedenen Geldbeträgen aufgeführt. Unter einem unterlegten Feld, das dem Aufschreiben der Summe der aufgelisteten Geldbeträge dient, ist die Frage „Übersteige ich den Dispositionskredit?“ abgedruckt, für deren Beantwortung die Alternativen „Wenn ja, um wie viel übersteige ich ihn?“ und „Wenn nein, wie viel Geld bleibt übrig?“ zur Verfügung stehen.

Die bereits versiegelten Briefe (s. Abb. 3.5 unten Mitte) bestehen aus drei handelsüblichen Umschlägen des Formates C6 weiß ohne Fenster und sieben der Größe DIN lang Recycling mit Fenster, die mit einer Adresse beschriftet und von denen sechs mit einer Briefmarke (*Quelle:* <http://philatelie.deutschepost.de/philatelie/art/informationen/jahrgaenge/02/ph020601a.jpg>) versehen sind. Analog der Nummerierung der Kontoauszüge sind auf der Rückseite der Briefumschläge Zahlen aufgeführt, die die Reihenfolge bei der Vorgabe der Testmaterialien angeben.

Ferner gehören drei Notizzettel (ca. 7,2 x 6,6 cm, 6,9 x 6,7 cm, 11,3 x 7,8 cm; s. Abb. 3.5 oben links) zum Material, auf denen unter dem Vermerk „für Samstag einkaufen“ in einem Supermarkt zu erwerbende Artikel aufgelistet stehen. Zur Steigerung der Komplexität der Aufgabe durch ein höheres Maß an Unübersichtlichkeit sind neben dem unsystematischen Aufbau der Memos einige Produkte doppelt oder dreifach aufgeführt.

Schließlich sind - abgesehen von den oben beschriebenen Vorlagen und einem Stift für den Patienten – eine Stoppuhr, ein Folienstift und die laminierten Auswertungs- und Protokollbögen für den Therapeuten (s. Anhang 1.24 – 1.25) Bestandteil des Testmaterials.

### 3.1.2.3 *TESTAPPLIKATION*

Der Patient erhält die Instruktion (s. Anhang 1.23), dass er sich bei dieser Aufgabe vorstellen solle, dass ein Freund zum Jahreswechsel plötzlich ins Krankenhaus gekommen sei, und da dies auch für den Freund sehr unerwartet kam und zuhause einige Aufgaben liegen geblieben seien, habe er sich angeboten, die Dinge für seinen Freund zu erledigen. Diese habe er sich bei seinem letzten Besuch im Krankenhaus auf einem Zettel notiert. Während der Therapeut an dieser Stelle den Notizzettel mit den Erledigungen (s. Anhang 1.18) vorgibt und abliest, erläutert er weiter, dass er eine genaue Erklärung dessen, was bei den einzelnen

Aufträgen zu tun sei, gleich geben werde. Der Patient solle sich zunächst vorstellen, dass er bei seinem Freund zuhause sei und dort – der Therapeut legt die Materialien jeweils bei Nennung vor – einige Kontoauszüge, eine Notiz mit Überweisungen und Abzügen, die in diesem Monat noch anstehen, verschiedene Briefe und drei unübersichtliche Einkaufszettel finde. Für die detaillierte Beschreibung der Aufgaben zeigt der Therapeut auf die entsprechenden Unterlagen und erklärt weiter, dass die Kontoauszüge durcheinander geraten seien und sortiert werden müssten; bei den Überweisungen und Abbuchungen müsse geschaut werden, ob alle noch in diesem Monat erfolgen können, ohne dass der Freund den Dispositionskredit überschreite; die Post solle danach sortiert werden, ob sie bereits frankiert sei oder nicht, und aus den drei unübersichtlichen Einkaufszetteln sei einer zu erstellen, wobei – da der Freund frühestens in zwei Wochen aus dem Krankenhaus entlassen werde – keine frischen Sachen zu besorgen und daher auch nicht zu notieren seien. Mit dem Hinweis, dass der Einkaufszettel auf die Rückseite der Überweisungsnotiz geschrieben werden kann und mit der Bitte, jeweils die Produktmengen mit anzugeben, überreicht der Therapeut einen Stift. Weiter instruiert er den Patienten, dass er für sich selber am Nachmittag noch einiges zu tun habe und daher versuchen solle, die Dinge für den Freund möglichst schnell zu erledigen, weshalb die Zeit für die Bearbeitung gemessen werde. Wichtig aber sei vor allem zu versuchen, die Aufgaben richtig zu bearbeiten. Die beschriebene Erläuterung der einzelnen Aufträge kann bei Bedarf im Anschluss an diese Anleitung ein weiteres Mal erfolgen; anderenfalls kann direkt mit der Bearbeitung der Aufgaben begonnen und die Zeit gestoppt werden.

Eine Schwierigkeit stellt für den Testanwender die getrennte Zeitmessung der einzelnen Unteraufgaben dar, da ein schneller Wechsel zwischen den Aufträgen erfolgen kann und die Instruktion keine schrittweise Vorgehensweise vorschreibt, so dass Erledigungen unterbrochen und wieder aufgenommen werden können; in diesem Fall ist es erforderlich, die weiterhin für eine bestimmte Aufgabe benötigte Zeit mit der davor aufgewendeten zu addieren. Für die Protokollierung der erhobenen Zeitwerte sowie der Reihenfolge der Kontoauszüge, der Ergebnisse aus den Berechnungen hinsichtlich der Überweisungen und für die auf dem Einkaufszettel notierten Produkte sind auf dem Auswertungsbogen (s. Anhang 1.24) entsprechende Felder vorgesehen.

Für die Lösungen der einzelnen Problemstellungen, deren Bearbeitung für gesunde, durchschnittlich gebildete Personen in weniger als zehn Minuten möglich ist, sind keine Zeitbeschränkungen angegeben. Werden erhebliche Schwierigkeiten bei einer Unteraufgabe beobachtet (Richtwert a, b und d: 15 Minuten, c: 5 Minuten), liegt es daher im Ermessen des Therapeuten, von der vollständigen Bearbeitung des BOPAT abzusehen.

### 3.1.2.4 TESTAUSWERTUNG

Für die Sortierung der Kontoauszüge, bei der sowohl eine auf- als auch abwärtsgerichtete Ordnung möglich ist, sind zwei Bewertungsstufen vorgesehen: Eine Punktzahl von sechs wird für eine vollständig richtige Zuordnung vergeben, die sich logisch aus der Auszug- und Blattnummerierung ergibt; da hinsichtlich des Kontoauszuges Nr. 1 sowie der Anlage Nr. 1 zu diesem Kontoauszug allerdings keine Reihenfolge „folgerichtiger“ ist, erhalten beide Varianten den Höchstwert. Bei der Bemessung weiterer Lösungsmöglichkeiten mit der halben Punktzahl wurde nur gering ins Gewicht fallenden Fehlern Rechnung getragen. Darunter fallen zum einen Lösungen, bei denen die Auszugnummern z.B. aufwärts, die Blätter innerhalb der Auszüge hingegen jeweils oder nur teilweise abwärts (und vice versa) sortiert wurden, zum anderen solche, bei denen die Jahresabschlussrechnung oder die Banknotiz zur neuen Kreditkarte ans Ende resp. an den Anfang der Auszüge geordnet wurde. Ein Bewertungsbogen (s. Anhang 1.25) stellt die verschiedenen Lösungen, die eine Wertung erhalten, übersichtlich dar.

Bei der Bearbeitung der Überweisungsnotiz werden gemäß dem Auswertungsbogen (s. Anhang 1.24) für die korrekte Summenbildung des Guthabens mit dem Dispositionskredit zwei Punkte vergeben, während die richtige Addierung der Abbuchungsposten sowie die zutreffende Differenzbildung zwischen der Summe aus Guthaben und Kredit auf der einen und den noch ausstehenden Abzügen und Überweisungen auf der anderen Seite jeweils mit drei Punkten vergütet wird. Mit der geringeren Bewertung des Zusammenrechnens des insgesamt verfügbaren Betrages (Guthaben + Kredit) wird die Abhängigkeit der Lösung von der Richtigkeit einer anderen Aufgabe (für die korrekte Berechnung dieser Summe ist das Finden des richtigen Kontoauszuges erforderlich) berücksichtigt. Um zudem Teillösungen honorieren zu können, gehen so genannte Folgefehler nicht in die Bewertung ein, sondern das – z.B. aufgrund eines falschen Guthabenbetrages oder aufgrund eines Rechenfehlers – irrtümlich errechnete Ergebnis wird bei der Überprüfung der folgenden Rechnungen zugrunde gelegt.

Aufgrund der einfachen Anforderung und der schnell zu bewerkstelligenden Abarbeitung der Aufgabe „Briefe sortieren“ ist für die Bewertung eine verhältnismäßig geringe Be-punktung vorgesehen: Jeweils ein halber Punkt wird für jeden nach der Regel „frankiert oder nicht frankiert“ korrekt sortierten Brief vergeben. Falsch zugeordnete Umschläge bewirken keinen Abzug von Punkten, sondern werden nicht gezählt.

Die Begutachtung des Einkaufszettels erfolgt unter Berücksichtigung dreier Aspekte: Notierte Artikel, die auf einem der drei Notizzettel aufgeführt sind und nicht als Frischprodukt

gelten, werden mit einem Punkt bewertet; ein weiterer Punkt kommt hinzu, wenn die auf den Vorlagen mehrfach aufgelisteten Erzeugnisse auf dem selbst erstellten Memo lediglich einfach notiert sind. Drittens wird ein Punkt vergeben, wenn Produkte, die innerhalb eines zweiwöchigen Zeitraumes verderben würden, nicht auf dem Einkaufszettel notiert stehen. Aufgrund unklarer Haltbarkeitsangaben für Margarine und Sahne werden beide nicht in die Bewertung eingeschlossen.

Sind die erreichten Punkte für jede Unteraufgabe anhand der Auswertungskriterien sowie der jeweilige Zeitbedarf ermittelt, ist einerseits für die Bearbeitungsgüte, andererseits für das Bearbeitungstempo ein Gesamtestwert durch Summenbildung zu errechnen. Zudem kann für die einzelnen Unteraufgaben sowie aus den beiden Gesamtestwerten jeweils ein Kombi-Score (vgl. Exkurs 1) ermittelt werden. Für die Umrechnung in Standardwerte (T-Werte, Prozenträge) sowie für die Übersetzung in eine inhaltliche Leistungsbeurteilung (z.B. „gut durchschnittlich“) stehen entsprechende Normtabellen sowohl für jede Unteraufgabe als auch für die Gesamtestwerte zur Verfügung.

Äquivalent zu den Anmerkungen in Kapitel 3.1.1.4 ist für eine aussagekräftige Auswertung des Verfahrens eine Bearbeitung aller Unteraufgaben erforderlich. Diese Forderung wiegt in diesem Fall umso mehr, als das Auslassen oder deutlich verfrühte Abbrechen einer Unteraufgabe hierbei den für den Gesamtest beanspruchten Zeitrahmen erheblich verringern würde, so dass sowohl eine direkte Umrechnung des Zeitbedarfs in Standardwerte als auch eine Verwendung der Sekunden für die Ermittlung des Kombi-Scores eine Überschätzung der Leistung nach sich ziehen würde. Für diesen Fall muss daher auf eine Gesamtbewertung verzichtet und sich auf die Beurteilung der bearbeiteten Unteraufgaben anhand der entsprechenden Normtabellen beschränkt werden.

### 3.1.3 **Testbeschreibung 3:** **„Organisation und Planung eines Ausflugs“ (OPA)**

#### 3.1.3.1 *TESTAUFBAU*

Das Verfahren „Organisation und Planung eines Ausflugs (OPA)“ stellt eine komplexe, zeitintensive Gesamtaufgabe dar, die verschiedene, auf eine räumliche, zeitliche und finanzielle Organisation sowie auf eine zu treffende Auswahl bezogene Anforderungen in sich vereint. Dazu wird vor dem Hintergrund, einen Ausflug zu organisieren, eine Fülle von Materialien zur Verfügung gestellt, die es zu sichten, zu strukturieren und adäquat – unter Berücksichtigung verschiedener Vorgaben - zu nutzen gilt.

Um bei diesem Verfahren eine höhere Aufgabenschwierigkeit zu erreichen, enthalten zum einen die Materialien teils ungewöhnliche bzw. unbekannte Vorlagen; zum anderen ist durch die Vernetzung von organisatorischen Überlegungen (z.B. muss bei der *Auswahl* einer Sehenswürdigkeit beachtet werden, wo sich diese befindet [*räumlich*], ob die Öffnungszeiten passen und wie lange ein Besuch mindestens dauert [*zeitlich*] und wie teuer der Eintritt ist, wobei zu berücksichtigen ist, dass ein ermäßigter Preis veranschlagt werden kann [*finanziell*]) ein Ziel des Testaufbaus, eine verstärkte parallele Verarbeitung anzuregen. Demnach soll die Umsetzung der Aufgabenstellung bewirken, dass bei einer seriellen Abarbeitung der einzelnen Aspekte keine angemessene Bewältigung erreicht werden kann. Schließlich ergibt sich die Schwierigkeit dieses Verfahrens aus dem durch den Umfang der Aufgabenstellung erforderlichen zeitlichen Rahmen, der sich entsprechend der Erfahrungen bereits bei gesunden Personen mit einer durchschnittlichen Schulbildung über mindestens 20 Minuten erstreckt und gemäß der Anleitung auf eine dreiviertel Stunde begrenzt ist.

### 3.1.3.2 TESTMATERIAL

Da die Materialien (s. Abb. 3.6) die von der Bahn sowie vom Tourismusamt zugesandten Informationsunterlagen darstellen, zeichnen sie sich durch ein ansprechendes, klares sowie mit Graphiken und Firmenzeichen<sup>13</sup> unterstütztes Layout aus.

Die Mitteilung der Bahn (s. Anhang 1.26) weist nach einem kurzen Anschreiben verschiedene Zugverbindungen für die Hin- und



Abbildung 3.6: Testmaterial OPA

Rückreise von „Musterhausen“ nach „Berlin Hbf (Zoologischer Garten)“ - unter Angabe von Fahrtdauer, Abfahrt-/Ankunftszeit, Gleis, Zugbezeichnung und Preisen - aus und ist bei Vorlage der Materialien zunächst in einer Versandtasche, auf deren Vorderseite eine fiktive Absender- und Empfängeradresse vermerkt ist, verpackt.

<sup>13</sup> Das Berliner Stadtlogo ist der Seite <http://www.berlin.de> entnommen; das Logo der Bahn wurde auf Anfrage per Email zugesandt.

In dem ebenfalls adressierten Umschlag des Tourismusamtes befinden sich zwei Klarsichthüllen (DIN-A 4, 2 Seiten offen), die zum einen ein Anschreiben sowie Informationskarten zu den Sehenswürdigkeiten und zum anderen Teile des Stadtplans, einen Strecken-Zeit-Messer und eine Notiz enthalten: Das Anschreiben (21 x 15,3 cm, s. Anhang 1.27) zählt die mit der Briefsendung verschickten Materialien auf und erklärt kurz deren Verwendung. Auf den 14,2 x 9,1 cm großen 14 Sehenswürdigkeiten-Karten (s. Anhang 1.30), von denen eine in Abbildung 3.7 abgedruckt ist, sind neben einem Foto (Quelle: <http://www.berlin-tourist-information.de/bilder/sehenswuerdigkeiten/>) und dem Namen der Attraktion Informationen zu den Öffnungszeiten, Eintrittspreisen und der Mindest-Besuchszeit aufgeführt. Zudem kann mit Hilfe der Ziffer das Aufsuchen der Örtlichkeit auf dem Stadtplan, der eine korrespondierende Nummerierung aufweist, erleichtert werden.

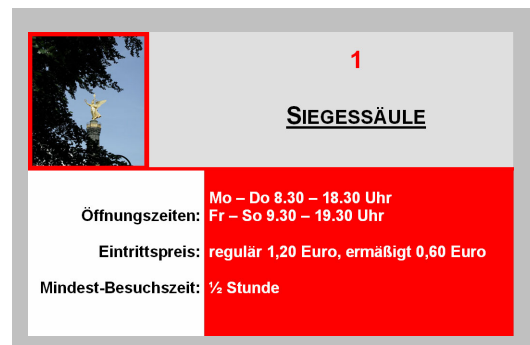


Abbildung 3.7: Beispiel einer Sehenswürdigkeiten-Karte

Der Stadtplan (Quelle: [http://www.berlin.de/stadtplan/\\_html/index.html](http://www.berlin.de/stadtplan/_html/index.html); Maßstab 1:10.000, s. Anhang 1.31), liegt dem Umschlag in vier Einzelteilen vom Format 25,9 x 17,4 cm bei. Für eine Vollansicht des Plans müssen diese Ausschnitte, die vorsätzlich in unstrukturierter Reihenfolge (s. Abb. 3.8) verpackt sind, vergleichbar den Quadranten eines Koordinatenkreuzes aneinander gelegt werden. Um die Sortierung zu erleichtern, sind die Außenkanten der Fragmente mit einem weißen Rand abgesetzt. Zusätzlich sind – wie oben bereits erläutert – die auf den Sehenswürdigkeit-Karten abgebildeten Objekte auf den Stadtplanvorlagen mit roten Zahlen und ihre Namen mit einem roten Kasten gekennzeichnet.

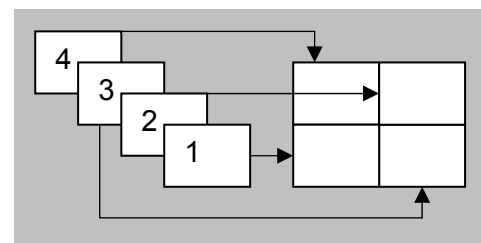


Abbildung 3.8: Reihenfolge der verpackten Stadtplanausschnitte

Um eine Einschätzung der für bestimmte Wege erforderlichen Zeit zu ermöglichen, enthalten die Unterlagen einen so genannten „Stadttour-Zeitmesser“<sup>14</sup> (s. Anhang 1.29) im Format 13,9 x 7,2 cm, auf dem zwei unterschiedlich große Distanzen abgetragen sind, die einerseits die binnen fünf Minuten zurückzulegende Strecke mit öffentlichen Verkehrsmitteln, andererseits per Fußmarsch durch Anlegen am Stadtplan abmessen lassen.

Vor den einzelnen Stadtplanelementen liegt der zweiten Klarsichthülle eine Notiz (15,2 x 10,8 cm, s. Anhang 1.28) bei, die einen mit „Wichtiger Hinweis!“ überschriebenen Vermerk hinsichtlich des geteilten Planes enthält.

<sup>14</sup> Das Prinzip des „Stadttour-Zeitmessers“ wurde im Rahmen der Testkonstruktion selbständig entwickelt und in das vorliegende Format umgesetzt.



Eine Übersicht über die bei der Planung zu berücksichtigenden Vereinbarungen (s. Anhang 1.32) ist neben den beschriebenen Umschlaginhalten Bestandteil des Testmaterials. Diese enthalten unter anderem Informationen zu den Kosten, die für das Essen eingeplant werden sollen, und zu den einzuhaltenden Pausen und stellen im Rahmen der Aufgaben (s. Kap. 3.1.3.3) die mit den Freunden getroffenen Absprachen hinsichtlich des gemeinsamen Ausflugs dar. Zudem enthält die Vorlage einen Hinweis darüber, dass das aktuelle Datum für die Planungen zugrunde gelegt werden solle.

Weiterhin gehört zum Umfang der Unterlagen ein mit „Unser Berlin-Tag“ betitelter DIN A4-Antwortbogen (s. Anhang 1.33), der durch den strukturierten Aufbau und die Abfrage bestimmter Informationen bei der umfangreichen Planungsaufgabe eine Hilfestellung leisten soll: Neben Antwortfeldern zu den Zugfahrzeiten sowie den Kosten für die Bahnfahrt steht eine Tabelle zur Verfügung, in die unter den Rubriken Uhrzeit, Ort, Verkehrsmittel, Verweildauer, Kosten pro Person und Notizen entsprechende Angaben eingetragen werden können. Zwei Felder zu den „Kosten für die Besichtigungen“ sowie für die „Kosten insgesamt pro Person“ schließen den Antwortbogen ab.

Schließlich umfasst das Material, um die insgesamt laminierten Vorlagen angemessen verwenden zu können, einen wasserlöslichen Folienstift sowie einen für eventuelle Korrekturen nutzbaren feuchten Lappen.

### 3.1.3.3 *TESTAPPLIKATION*

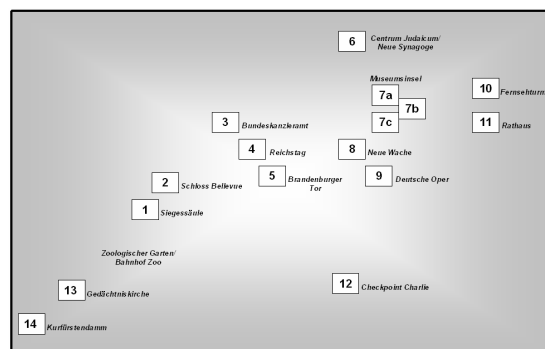
Bevor die Unterlagen vorgegeben werden, erhält der Patient die Instruktion (s. Anhang 1.34 – 1.35), sich vorzustellen, dass er mit drei Freunden eine Tagestour nach Berlin plane und er sich angeboten habe, diesen Tag zu organisieren. Als erstes werde ihm erklärt, was er dazu alles planen müsse; anschließend bekomme er eine schriftliche Übersicht, so dass er sich nicht alles zu merken brauche. Zunächst habe er sich mit den Freunden geeinigt, mit dem Zug zu fahren, so dass auf jeden Fall eine geeignete Zugverbindung und die Fahrpreise herausgesucht werden müssen; daher habe er sich von der Bahn Informationsmaterial zuschicken lassen. An dieser Stelle wird der Briefumschlag mit den Unterlagen zu den Reiseverbindungen vorgelegt und der Therapeut erklärt weiter, dass er mit seinen Freunden am Montagmorgen gegen neun Uhr in Berlin ankommen und am selben Tag gegen zehn Uhr abends wieder abreisen wolle. Außerdem habe er sich, um nicht planlos durch die Stadt zu laufen, Informationsmaterial vom Tourismusamt – das in einem zweiten Umschlag mit dem Vortragen der Anleitung übergeben wird - zuschicken lassen, um anhand der Unterla-

gen eine Tagesroute zu planen. Des Weiteren seien mit den Freunden einige Absprachen getroffen worden, die es, soweit möglich, bei den Planungen zu berücksichtigen gelte: Zum einen habe man verabredet, alles gemeinsam zu unternehmen; zum anderen wollen die Freunde gern im Vorhinein wissen, welche Kosten auf sie zukommen, so dass alle anzufallenden Kosten zu notieren seien. Für das Essen an diesem Tag plane jeder für sich 40 Euro ein. Einer der Freunde sei an der jüngeren deutschen Geschichte interessiert und wolle daher auf jeden Fall an der Neuen Synagoge vorbei; ein anderer möchte unbedingt das Pergamonmuseum besuchen. Da der Dritte nicht mehr allzu gut laufen könne, habe man abgesprochen, eine Mittagspause von mindestens einer Stunde sowie eine Pause am frühen Abend von einer Stunde einzuplanen; letztere solle dabei auf dem Kurfürstendamm stattfinden, um diesen danach ausgeruht besichtigen zu können. Hinsichtlich der Anzahl der Sehenswürdigkeiten habe man sich auf sieben geeinigt und für die S- und U-Bahnverbindungen müsse vorab nichts geplant werden, da in Berlin alles rund um die Uhr gut erreichbar sei. Mit dem Hinweis, dass bei einem letzten Treffen einer der Freunde die Vereinbarungen mitgeschrieben habe, damit diese nicht vergessen würden, wird der Notizzettel „Verabredungen zum Berlin-Ausflug“ (s. Anhang 1.32) überreicht. Zudem legt der Therapeut den Antwortbogen „Unser Berlin-Tag“ (s. Anhang 1.33) vor und erklärt weiter, dass der Freund bereits einen Plan für das Ausrechnen der Kosten sowie einen Zeitplan angefertigt habe, an dem sich bei den Planungen orientiert werden könne. Nach der Bitte, die Planungen zügig zu erledigen, da auch die Zeit gemessen werde, wird darauf hingewiesen, dass es dennoch wichtiger sei zu versuchen, die Aufgabe richtig zu bearbeiten, indem alle erforderlichen Informationen eingeholt und die Absprachen berücksichtigt würden. Als kleine Starthilfe werde zudem der Tipp gegeben, sich zunächst alle Informationen anzuschauen. Schließlich wird ein Folienstift vorgegeben und der Patient kann mit der Bearbeitung der Aufgabe beginnen, wobei bereits die Sichtung der Materialien in die Zeitnahme einbezogen wird. Da eine weitere Begleitung des Therapeuten bei der Aufgabenbewältigung nicht vorgesehen ist, besteht bei Rückfragen lediglich die Möglichkeit, mit dem Hinweis, dass alle zur Bearbeitung der Aufgabe erforderlichen Informationen aus dem vorliegenden Material hervorgehen, zu reagieren.

Wird eine Fertigstellung der Tagesroute nicht vorzeitig erreicht, erfolgt ein Abbruch der Aufgabe in der Regel nach 45 Minuten. Von dieser Zeitbegrenzung darf und sollte aus motivationspsychologischen Gründen abgesehen werden, wenn ersichtlich ist, dass eine vollständige Lösung alsbald zu erwarten oder es der ausdrückliche Wunsch des Patienten ist, die Planung fertig zu stellen. In diesen Fällen ist es jedoch erforderlich, die bis zum Ablauf von 45 Minuten erreichten Arbeitsschritte zu notieren und lediglich diese bei der Auswertung (s. folgendes Kapitel) zu berücksichtigen.

3.1.3.4 TESTAUSWERTUNG

Für die Begutachtung der Leistung in der umfangreichen Planungsaufgabe sind die Bewertungskriterien auf dem Auswertungsbogen (s. Anhang 1.36 – 1.37) in die vier Kategorien a) „räumliche Organisation“, b) „zeitliche Organisation/Ablauforganisation“, c) „Selektion/Inhibition [Auswahl Sehenswürdigkeiten]“ und d) „finanzielle Organisation“ eingeteilt: Hinsichtlich der räumlichen Organisation kann ein Punkt dafür vergeben werden, wenn die vier Stadtplanelemente innerhalb einer Minute korrekt angeordnet werden; zwei weitere Punkte stehen zur Disposition, wenn die Besichtigungsrouten eine erkennbare logische, räumliche Struktur aufweist. Für diese Beurteilung steht zum einen eine räumliche, die Lage der Sehenswürdigkeiten auf dem Stadtplan abbildende und zum anderen eine inhaltliche Auswertungshilfe auf der zweiten Seite des Auswertungsbogens zur Verfügung: Während auf der Vorlage „Routenplanung“ (s. Abb. 3.9) die anhand des Antwortbogens „Unser Berlin-Tag“ notierte Tagesstrecke entsprechend übertragen werden kann, enthält der Auswertungsabschnitt die Information, dass die Punkte nicht zu vergeben sind, wenn ersichtlich wird, dass eine Berücksichtigung der Lage der Sehenswürdigkeiten überwiegend *nicht* statt-



**Abbildung 3.9:** Auswertungsvorlage „Routenplanung“

gefunden hat; anhand der Streckenabbildung wird dies insofern erkennbar, als räumlich benachbarte Besichtigungspunkte nicht zeitlich direkt nacheinander eingeplant werden.

Für die Begutachtung der folgenden drei Bewertungskategorien (zeitliche Organisation, Selektion/Inhibition, finanzielle Organisation) dient die rückseitig auf dem Auswertungsbogen angeführte Auswertungshilfe „Sehenswürdigkeiten“, die alle Informationen zu Eintrittspreisen, Öffnungs- und Besuchszeiten übersichtlich darstellt.

Bei der Bewertung der zeitlichen Organisation resp. der Ablauforganisation sind acht Unterpunkte zu berücksichtigen: Bei der Auswahl der Zugfahrtszeiten sind für den Hinweg alle drei angegebenen Verbindungen möglich, um der Anforderung, gegen 9 Uhr morgens in Berlin anzukommen, Genüge zu tun. Da die Ankunft des ersten Zuges allerdings bereits mit „8.17 Uhr“ angegeben ist und demnach als suboptimale Lösung gegenüber den anderen Möglichkeiten gilt, wird bei Auswahl dieser Zugverbindung lediglich ein Punkt vergeben, während eine Entscheidung für die zweite (Ankunft: 9.11 Uhr) oder dritte (Ankunft: 9.02 Uhr) Zugverbindung zwei Punkte einbringt. Hinsichtlich der Rückreisezeit erfolgt eine Bepunktung

(2 Punkte) lediglich bei Wahl der ersten Verbindung, da aus den Angaben zur zweiten Fahrt hervorgeht, dass dieser Zug montags nicht verkehrt. Eine Auswertungshilfe zur Benotung der verschiedenen Zugverbindungen ist der Rückseite des Auswertungsbogens zu entnehmen. Des Weiteren wird honoriert, wenn die Mittags- und Abendpause überhaupt im Verlauf des Tages eingeplant wurde (je 1 Punkt) und wenn für beide jeweils mindestens eine Stunde Zeit eingeplant wurde (je 1 Punkt). Liegt die Pause am Abend gemäß der Vorgaben zeitlich vor dem Besuch auf dem Kurfürstendamm, werden zwei weitere Zähler dem Punktekonto gutgeschrieben. Für die Bewertung, ob die Besuchs- und Öffnungszeiten der Sehenswürdigkeiten jeweils zusammenpassen sowie die angegebenen Mindest-Besuchszeiten bei den Planungen nicht unterschritten und die Wegzeiten berücksichtigt wurden, steht ein Auswertungsschlüssel zur Verfügung, der vorsieht, keinen Punkt zu vergeben, wenn die Anforderungen „gar nicht“, einen Punkt, wenn sie „mehrheitlich nicht“, zwei Punkte, wenn sie „sowohl als auch“, drei im Falle von „mehrheitlich“, vier Punkte, wenn sie nur „einmal nicht“ und die volle Punktzahl von fünf, wenn sie immer beachtet wurden. Dabei wird für diese Einschätzung die Anzahl der bis zum Zeitlimit von 45 Minuten notierten Öffnungs-, Besuchs- und Wegzeiten zugrunde gelegt.

Unter der Kategorie „Selektion/Inhibition“ wird das Einbeziehen der Vorgaben und Informationen hinsichtlich der ausgewählten Sehenswürdigkeiten in sechs Feldern benotet: Zum einen wird die Anzahl der eingeplanten Besucherziele begutachtet und für jedes bis zu einer Zahl von sieben ein Punkt vergeben. Übersteigt die Anzahl der Ausflugsziele jedoch das vorgegebene Maximum, wird pro zusätzlich aufgeführtem Standort ein Punkt von den erreichten sieben abgezogen<sup>15</sup>. Jeweils zwei weitere Zähler können erreicht werden, wenn die Neue Synagoge sowie der Kurfürstendamm gemäß der Verabredungen eingeplant werden und das Pergamon-Museum – da aus den Öffnungszeiten hervorgeht, dass das Museum montags geschlossen ist – nicht aufgelistet steht. Aufgrund der für die konkreten Planungen unzureichenden Informationen zur Deutschen Staatsoper und dem Schloss Bellevue (z.B. „Termine sind vor Ort zu erfragen“ oder „nur nach schriftlicher Voranmeldung“) wird auch hierbei jeweils ein Punkt notiert, wenn diese Örtlichkeiten nicht aufgeführt werden.

Eine hinreichende finanzielle Organisation verlangt die Berücksichtigung der Bahnkosten (1 Punkt) sowie eine Beachtung der günstigeren Hin- und Rückfahrtpreise (1 Punkt). Des Weiteren muss das Ticket für die öffentlichen Verkehrsmittel in Berlin eingeplant (1 Punkt) und dafür pro Person zehn Euro veranschlagt werden (1 Punkt). Wird für das Essen Geld eingeplant, wird ebenfalls ein Punkt vergeben, sowie ein weiterer Punkt gutgeschrieben

---

<sup>15</sup> Beispielsweise würde bei einer Auswahl von neun Sehenswürdigkeiten eine Bewertung mit lediglich fünf Punkten erfolgen, da von den maximal sieben zu besuchenden Ausflugszielen die zwei zusätzlich aufgeführten rechnerisch abgezogen würden.

wird, wenn dafür die verabredeten 40 Euro pro Person berechnet werden. Entsprechend der oben dargestellten Vergabe von null bis fünf Punkten (0 = gar nicht, 1 = mehrheitlich nicht, 2 = sowohl als auch, 3 = mehrheitlich ja, 4 = 1x nicht, 5 = immer) wird die Berücksichtigung der jeweils ermäßigten Eintrittspreise benotet, wobei auch hier die innerhalb der Dreiviertelstunde aufgelisteten Angaben als Beurteilungsgrundlage dienen. Schließlich werden für die Aufsummierung der Kosten, die sowohl für eine Person als auch für alle vier Reisenden insgesamt erfolgen darf, vier Punkte vergeben, wenn alle Beträge (Bahn, Essen, Tagesticket, Eintritte) einbezogen sind; fehlen hingegen ein oder mehrere Posten, muss jeweils ein Zähler abgezogen werden. Ein Zusatzpunkt kann schließlich erzielt werden, wenn die Addition keine Rechenfehler enthält.

Im Anschluss an die Einzelbewertung ist durch Zusammenrechnen der einzelnen Unterpunkte die Bildung eines Gesamtgütwertes sowie darauf folgend – durch Kombination mit dem benötigten Zeitmaß – des so genannten Kombi-Scores (vgl. Exkurs 1) möglich. Wird eine vollständige Bearbeitung innerhalb der vorgesehenen 45 Minuten erreicht, können zudem vier Subwerte aus den einzelnen Punkten der Kategorien errechnet werden, die – ebenso wie die Gesamtbearbeitungsgüte, -zeit und der Kombi-Score – anhand bildungsgetrennter Normen (s. Anhang 2.8 – 2.9) in Prozentränge oder T-Werte und eine entsprechende inhaltliche Beurteilung („weit unterdurchschnittlich“ bis „weit überdurchschnittlich“) transformiert werden können. Eine Ermittlung von Subwerten *ohne* Beendigung der Planungen führt hingegen zu keinen aussagekräftigen Ergebnissen, da die in die vier Kategorien eingeteilten Punktkriterien nicht mit der Vernetzung der Einzelaspekte innerhalb einer Gesamtaufgabe korrespondieren: Beispielsweise ergibt sich die Bewertung der räumlichen Organisation mit der Anordnung der Stadtplanelemente zum einen durch einen Aspekt, der zu Beginn der Planungen geleistet werden kann, zum anderen kann der Verlauf der Besichtigungsrouten erst nach Abschluss der Bearbeitung benotet werden. Ebenso können nicht alle unter der Rubrik „zeitliche Organisation“ gefassten Aspekte vor Beendigung der Planungen bepunktet werden, da z.B. noch nicht aus dem Antwortbogen ersichtlich ist, ob eine Pause am Abend eingeplant wird, wenn mit Ablauf der Dreiviertelstunde lediglich bis zum Nachmittag die Stadttour eingetragen ist. Andererseits können die Zugverbindungen und die dabei anfallenden Kosten sowie der Geldbetrag für das Essen gleich zu Beginn auf den Antwortbogen übertragen werden. Früh im Rahmen der komplexen Organisation zu erledigende Planungsschritte würden demnach wahrscheinlicher in die Berechnung der Subwert-Summe Eingang finden als solche Aspekte, die erst gegen Ende der Aufgabenbearbeitung berücksichtigt werden können. Somit lässt ein Punktemangel in einer Kategorie keinen adäquaten Rückschluss auf spezifische Defizite in diesem Bereich zu.

## 3.2 STICHPROBE

Die Stichprobe des Projektes setzt sich zusammen aus außerhalb des Klinikumfeldes rekrutierten und untersuchten gesunden Frauen und Männern, die weitestgehend dem Bekanntenkreis der Projektteilnehmerinnen angehören, sowie neurologischen Patienten unterschiedlicher Ätiologie (Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma, Tumor, Multiple Sklerose u. a.), die während des Aufenthaltes in den Johanniter Ordenshäusern Bad Oeynhausen im Rahmen ihrer Anschlussheilbehandlung resp. ihres Heilverfahrens neben der üblichen neuropsychologischen Diagnostik und Therapie für die Teilnahme an der Studie gewonnen werden konnten.

### 3.2.1 Selektionskriterien

Für die Auswahl der Patienten mit hirnorganischen Erkrankungen wurden die Selektionskriterien aus organisatorischen Gründen bereits vor Beginn der neuropsychologischen Diagnostik herangezogen: Nach Sichtung der Patienten-Anmeldebögen und Abgleich der Angaben mit den Auslesefaktoren<sup>16</sup> wurden die dem Profil der Studie entsprechenden Personen zur Untersuchung angemeldet. Durch den bis dahin noch nicht erfassten neuropsychologischen Status konnten demnach auch Patienten Eingang in die Studie finden, die aufgrund von beispielsweise erheblichen Sehschwierigkeiten oder noch bestehendem hirnorganischem Psycho- resp. Durchgangssyndrom mit der Bearbeitung der Aufgaben überfordert waren.

#### 3.2.1.1 BERUFSTÄTIGKEIT

Wie CLAROS-SALINAS (2004, S. 19) in ihrer Dissertation beschreibt, „fanden Crépeau & Scherzer (1993), dass Beeinträchtigungen im Bereich [der] Exekutivfunktionen und Flexibilität hoch mit den Ergebnissen beruflicher Reintegration korrelierten und diese negativ beeinflussten. Dies galt vor allem für Teilaspekte wie *Planen* und *Organisieren*“. Im Umkehrschluss wird daraus gefolgert, dass vor allem Personen, die den Anforderungen des Arbeitsalltags gegenüberstehen, eine Beanspruchung der Exekutivfunktionen erfahren. Zudem wird der en-

---

<sup>16</sup> Großer Dank gilt meiner Kollegin PETRA KÜHME, ohne die der Aufwand, die Daten der Patienten einzusehen und sie für die Teilnahme zu terminieren, ungleich höher gewesen wäre!

ge Zusammenhang zwischen den Bereichen „Planen“ und „Organisieren“, die den kardinalen diagnostischen Aspekt der entwickelten Testverfahren (HOTAP, BOPAT, OPA) darstellen, und der beruflichen Wiedereingliederung hervorgehoben. Infolgedessen beschränken sich die erhobenen Daten auf erwerbstätige gesunde Personen und neurologische Patienten, bei denen die Beantwortung der Fragestellung nach beruflicher Wiedereingliederung Gegenstand der neuropsychologischen Diagnostik war.

### 3.2.1.2 *ALTER*

Aus dem Selektionskriterium der Berufstätigkeit resp. der Frage hinsichtlich der beruflichen Wiedereingliederung resultiert zwangsläufig eine Eingrenzung des Altersbereiches. Um dabei einerseits ein möglichst breites Spektrum an Erwerbsjahren abzudecken, andererseits hingegen bei einer vorab grob geplanten Menge an Untersuchungen innerhalb der verschiedenen Altersgruppen eine ausreichende Personenzahl einbringen zu können, wird – auch unter Berücksichtigung der aus dem Bekanntenkreis rekrutierbaren Personen – ein Intervall von 41 Jahren und demnach ein Altersbereich von 19 bis 60 Jahren als Selektionskriterium herangezogen.

### 3.2.2 **Zusammensetzung der Stichprobe**

Die Stichprobe des Gesamtprojektes, die im Anschluss an dieses Kapitel in Tabelle 3.3 übersichtlich dargestellt ist, gliedert sich in insgesamt 124 gesunde Personen und 118 neurologische Patienten, die sich im Altersbereich zwischen 19 und 60 Jahren bewegen. Bei den Gesunden liegt das mittlere Alter bei 39,77 Jahren, wobei die 66 Frauen im Durchschnitt etwas älter sind als die 58 Männer. Aus den Angaben zum Bildungsniveau, das in zwei Bereiche (1 = ohne Abitur, 2 = mit Abitur) eingeteilt ist, die sowohl von Frauen als auch von Männern abgedeckt werden, ergibt sich ein insgesamt durchschnittliches Bildungsniveau von 1,35; dabei zeichnen sich die Frauen durch einen leicht höheren Ausbildungsstatus gegenüber den Männern aus.

Für die neurologischen Patienten, die sich in 42 Frauen und 76 Männer aufteilen, ergibt sich ein gemittelttes Alter von 43,06 Jahren, wobei sich zwischen Frauen und Männern ein nur unwesentlicher Unterschied in den gemittelten Altersangaben zeigt. Ebenso wird eine nur unerhebliche Differenz im Bildungsniveau zwischen Frauen und Männern deutlich.

Die für die Fragestellung der Lokalisationsrelevanz erforderliche Einteilung (vgl. Kapitel 3.4.2) der neurologischen Patienten (HOP = *hirnorganische Patienten*) lässt eine zuweisungsfähige Anzahl von 89 „nicht-frontal“ (35 Frauen, 54 Männer) und 13 „frontal“ (vier Frauen, neun Männer) Betroffenen erkennen. Dabei zeichnen sich erstere durch einen Altersdurchschnitt von 44,74 Jahren und ein mittleres Bildungsniveau von 1,2 aus, während die Gruppe der „frontal“ Betroffenen mit durchschnittlichen 38,85 Jahren zum einen etwas jünger ist und zum anderen mit einem Mittelwert von 1,08 ein geringeres Bildungsniveau zeigt. Dabei lassen die Frauen der „nicht-frontal“ betroffenen Patienten einen im Mittel geringeren Bildungsstatus gegenüber den Frauen der „frontal“ betroffenen Patienten erkennen, wohingegen sich dies bei den Männern entgegengesetzt darstellt.

Eine Untergruppe der HOP setzt sich aus neurologischen Patienten zusammen, bei denen in dem durch die neuropsychologische Diagnostik erfassten Leistungsprofil Defizite erkennbar sind, während die so genannten „neuropsychologisch unauffälligen“ Patienten nicht hierunter gefasst sind. Von diesen insgesamt 76 Personen sind 66 der Gruppe der „nicht-frontal“ und zehn der „frontal“ betroffenen Patienten zugeteilt. Auch bei dem Vergleich dieser neuropsychologisch auffälligen Personen zeigt sich, dass die „nicht-frontal“ betroffenen Patienten etwas älter und höher gebildet gegenüber den „frontal“ betroffenen Patienten sind.

Für eine überblicksartige Veranschaulichung der in der Studie vorkommenden Krankheitsbilder und ihrer Häufigkeit ist Tabelle 3.3 um die Aufschlüsselung der neurologischen Erkrankungen ergänzt: Von den 118 hirnorganisch erkrankten Personen erlitten 66 einen Schlaganfall und 14 ein Schädel-Hirn-Trauma. Bei zehn der Patienten wurde ein Tumor diagnostiziert, während 17 die Diagnose der Multiplen Sklerose erhielten. In die Gruppe der elf „Sonstigen“ fallen Patienten mit Sinusvenenthrombose, hypoxischem Hirnschaden nach Reanimation, cerebraler Stoffwechselstörung mit Hirndegeneration, äthyltoxischer Polyneuropathie, Brown-Sequard-Syndrom, Hydrocephalus internus und Adenomyelopathie/Polyneuropathie.

Der Ausschluss der Daten von vier untersuchten, jedoch nicht in die Analyse einbezogenen Patienten liegt zum einen begründet in erheblichen Sehstörungen einer Patientin, zum anderen in einem zum Untersuchungszeitpunkt feststellbaren, schweren „hirnorganischen Psychosyndrom“ und einer begleitenden Wesensveränderung sowie drittens in einer erheblichen Unvollständigkeit eines Datensatzes und schließlich einer irrtümlichen Anmeldung eines orthopädischen Patienten, der zwar einen Alkoholabusus, jedoch bis dato ohne beschriebene kognitive Funktionsmängel angab.



Tabelle 3.3: Stichprobenverteilung

Gruppe	N	Alter				Bildung (1= ohne Abitur, 2 = mit Abitur)				
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	
Gesunde (G)	gesamt	124	39,77	11,22	19	60	1,35	0,48	1	2
	Frauen	66	41,38	11,03	23	60	1,39	0,49	1	2
	Männer	58	37,95	11,24	19	60	1,31	0,47	1	2
hirnorganische Patienten (HOP)	gesamt	118*	43,07	10,29	19	60	1,18	0,38	1	2
		87	44,22	10,14	19	60	1,17	0,38	1	2
	Frauen	42	42,05	9,56	19	60	1,17	0,38	1	2
	Männer	76	43,63	10,69	19	60	1,18	0,39	1	2
„nicht-frontal“-HOP	gesamt	89	44,74	9,24	19	60	1,20	0,40	1	2
		66	46,10	8,81	26	60	1,20	0,40	1	2
	Frauen	35	41,31	9,38	19	60	1,11	0,32	1	2
	Männer	54	46,96	8,52	26	60	1,26	0,44	1	2
„frontal“-HOP	gesamt	13	38,85	11,87	19	57	1,08	0,28	1	2
		10	40,60	12,26	19	57	1,00	0,00	1	1
	Frauen	4	42,00	15,19	27	57	1,25	0,50	1	2
	Männer	9	37,44	10,85	19	55	1,00	0,00	1	1
Schlaganfall	gesamt	66	47,47	7,02	30	60	1,17	0,38	1	2
SHT	gesamt	14	32,79	12,91	19	56	1,07	0,27	1	2
Tumor	gesamt	10	41,90	11,00	29	58	1,30	0,48	1	2
MS	gesamt	17	36,76	8,36	26	53	1,35	0,49	1	2
sonstiges	gesamt	11	40,45	11,56	19	57	1,00	0,00	1	1

grau unterlegt = Stichprobenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

\* sowie zusätzlich 4 Patienten, deren Dateien keinen Eingang in die statistische Analyse gefunden haben

### 3.3 DATENERHEBUNG

#### 3.3.1 Neue Verfahren zur Diagnostik Exekutiver Störungen: HOTAP, BOPAT, OPA

Die Anwendung der neu entwickelten Tests zur Datenerhebung an *gesunden* Personen erfolgte während einer eineinhalb- bis zweistündigen Untersuchung, in der die Verfahren – bei vollständiger Durchführung – in der Reihenfolge HOTAP-A, HOTAP-B, BOPAT, HOTAP-C und OPA appliziert wurden. Zeigten sich Teilnehmer hingegen bereits mit der Bearbeitung der ersten drei Verfahren überfordert, wurde von einer weiteren Vorgabe des HOTAP-C und/oder OPA abgesehen. Vor der Aufgabenstellung wurden die Teilnehmer ungeachtet bereits mitgeteilter Informationen im Rahmen der Anfrage zur Mitarbeit an der Studie über Hintergrund und Zweck des Projektes sowie die lediglich anonymisierte Verwendung der persönlichen Daten aufgeklärt. Um den finanziellen und organisatorischen Aufwand möglichst gering zu halten, fand das Treffen in den privaten Räumlichkeiten der Teilnehmer statt, die sich zudem bereit erklärten, ohne Entgelt an der Untersuchung mitzuwirken.

Für die Ermittlung der Ergebnisse der *neurologisch erkrankten Personen* wurden die Patienten vor dem Hintergrund des Therapeutenwechsels darüber informiert, dass die Verfahren im Rahmen eines Dissertationsprojektes neu entwickelt wurden und derzeit in der Erprobung seien und daher nicht alle Therapeuten mit der Anwendung dieser Aufgaben vertraut seien. Eine Aufteilung des Zeitrahmens in zwei Untersuchungszeitpunkte von 45 und 60 Minuten sollte dabei den „sehr häufig und nach ca. 80% aller Hirnschädigungen zu beobachten[den]...“ Aufmerksamkeitsstörungen Rechnung tragen, die sich unter anderem in einer reduzierten Belastbarkeitsspanne äußern (STURM, 2002, S. 372). Als Richtlinie für die Vorgabereihenfolge der Testverfahren galt, wie bei den gesunden Personen mit dem A- und B-Teil des HOTAP zu beginnen und den ersten, 45-minütigen Termin mit der Bearbeitung des BOPAT abzuschließen. Zum zweiten Untersuchungszeitpunkt, bei dem 60 Minuten zur Verfügung standen, sollte jeweils mit dem HOTAP-C begonnen und schließlich der OPA durchgeführt werden. Aufgrund der bereits prämorbidem Leistungsunterschiede sowie der individuellen Beeinträchtigungen durch die Hirnschädigungen konnte eine vollständige Bearbeitung aller Aufgaben jedoch nicht für jeden Erkrankten erwartet werden; daher wurde versucht, die Auswahl der Verfahren an die Belastbarkeit der Patienten anzupassen. Zudem musste wegen gelegentlicher, nicht absehbarer Verschiebungen im Zeitplan der Patienten durch z.B. Verzögerungen in vorausgegangenen Therapien oder Verkürzung des Termins durch unmittelbar nachfolgende Behandlungen in Einzelfällen von dieser Regel abgesehen und/oder Verfahren ausgeklammert werden.

### 3.3.2 Neuropsychologische Standarddiagnostik

Während des Aufenthaltes der neurologischen Patienten aufgrund einer Anschlussheilbehandlung resp. eines Heilverfahrens wurden im Rahmen der ärztlich verordneten neuropsychologischen Überprüfung übliche, den Leitlinien der Gesellschaft der Neuropsychologie (GNP) entsprechende Testverfahren eingesetzt (vgl. Kap. 2.5). Diese, von der Durchführung der Forschungsstudie unabhängige Diagnostik diente der Feststellung möglicher Defizite im Bereich der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Aufmerksamkeit und des Gedächtnisses, der zerebralen Sehleistungen sowie der Visuokonstruktion und des intellektuellen Leistungsniveaus sowie planerischen und problemlösenden Denkens. Die erhobenen Ergebnisse wurden anschließend zur Begutachtung der Fahrtauglichkeit und/oder der beruflichen Wiedereingliederungsfähigkeit der Patienten herangezogen.

Um eine aussagekräftige Datenbasis für die Bearbeitung der Fragestellungen der Normierungs- und Vergleichsstudie (s. Kap. 3.4.1 und 3.4.2) erheben zu können, wurden nach Sichtung der von den verschiedenen Therapeuten bevorzugten Verfahren diejenigen in die Liste der für das Projekt relevanten Tests einbezogen, die mehrheitlich und regelmäßig angewendet wurden (s. Tab. 3.4).

**Tabelle 3.4:** Projektrelevante Testverfahren der neuropsychologischen Standarddiagnostik

<b>Funktionsbereich</b>	<b>Verfahren</b>
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>	- Zahlen-Zeige-Test - Trail-Making-Test Teil A
<b>Aufmerksamkeit</b> (Aufmerksamkeitsaktivierung, selektive, geteilte und längerfristige Aufmerksamkeit)	- TAP – Untertest Alertness - TAP – Untertest Go/Nogo - TAP – Untertest geteilte Aufmerksamkeit - TAP – Untertest Vigilanz - Trail-Making-Test Teil B
<b>Gedächtnis</b>	- WMS-R Zahlennachsprechen - WMS-R Blockspanne - Auditory Verbal Learning Test - WMS-R Textgedächtnis - WMS-R visuelle Wiedergabe
<b>Zerebrale Sehleistungen / Visuoperzeption und -konstruktion</b>	- TAP – Untertest Gesichtsfeld - TAP – Untertest Neglect - HAWIE-R Mosaiktest - Rey-Osterrieth-Figure (Abzeichnen)
<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>	- Leistungsprüfsystem (LPS, LPS 50+)
<b>Exekutivfunktionen</b> (planerisches und problemlösendes Denken)	- Tagesplan - Bürotest Aufgabe 1 (Postdienst) - Turm von Hanoi - BADS - TAP – Untertest Reaktionswechsel

Aus organisatorischen Gründen konnte weder eine in der Reihenfolge der Verfahren kontrollierbare Standarddiagnostik erfolgen, noch gelang die Erhebung der Daten zu den neu entwickelten Verfahren HOTAP, BOPAT und OPA zu einem festgelegten Termin während des Behandlungszeitraumes.

### 3.4 DATENAUSWERTUNG

Im Rahmen der Auswertung der mit den neuen Testverfahren zur Diagnostik von Teilbereichen Exekutiver Funktionen erhobenen Daten werden zwei getrennte Studien betrachtet: Im Zuge der *Normierungsstudie* (s. Kap. 3.4.1) wird zum einen die Bereitstellung von Maßstäben für die Leistungsbeurteilung in der (klinischen) Diagnostik gesichert; andererseits soll sie Aufschluss geben über den Zusammenhang unter den neu entwickelten Verfahren (HOTAP, BOPAT, OPA) sowie zwischen diesen und den Tests der neuropsychologischen Standarddiagnostik, so dass Aussagen über verschiedene Testgütekriterien getroffen werden können. Mit der *Vergleichsstudie* (s. Kap. 3.4.2) wird anschließend der Frage nach Unter-

schieden zwischen verschiedenen Personengruppen nachgegangen, um einerseits die Differenzierungsfähigkeit der Verfahren belegen und zum anderen den Lokalisationseffekt bei Hirnschädigungen (vgl. Hypothese 2) bestimmen zu können.

Aufgrund des Operierens mit Punkt- und Zeitwerten basieren die Ergebnisse auf der Darstellung intervallskalierter Daten; somit können nicht nur Aussagen über ein Mehr oder Weniger an Leistung getroffen werden, sondern eine Beurteilung verschiedener Leistungs-differenzen ist möglich. Die Berechnungen und statistischen Analysen der mittels „Microsoft Office Excel 2003“ fixierten Rohwerte fußen auf der Verwendung des Statistical Package for Social Sciences (SPSS 12.0 for Windows).

Die Schilderung der Vorgehensweisen im Rahmen der unterschiedlichen Studien, die hierauf erfolgt, orientiert sich an der oben beschriebenen Zweiteilung; die graphischen sowie tabellarischen Resultate der verschiedenen Arbeitsschritte können Kapitel 4 entnommen werden bzw. sind - mit entsprechendem Verweis - im Anhang dargestellt.

### **3.4.1 Normierungsstudie**

Für die Normierungsstudie stehen die Daten der gesunden Personen (G) im Vordergrund. Lediglich für die Beschreibung des Testgütekriteriums Validität (s. Kap. 3.4.1.3.3), für das unter anderem eine korrelative Analyse der Ergebnisse aus den Erhebungen mit den neu entwickelten Tests (HOTAP, BOPAT, OPA) sowie den herkömmlichen Verfahren zur Diagnostik Exekutiver Funktionen erforderlich ist, kann ausschließlich auf die Ergebnisse der neurologischen resp. himorganischen Patienten (HOP) zurückgegriffen werden, da die gesunden Personen aus zeitlichen und finanziellen Gründen keiner neuropsychologischen Diagnostik zugeführt werden konnten.

#### **3.4.1.1 *BERECHNUNGEN ZUR VERTEILUNG DER ROHWERTE***

Vorab ist für jedes Verfahren und seine Unteraufgaben neben der tabellarischen Erfassung der deskriptiv-statistischen Kennwerte (Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Maximum) der gesunden Personen eine graphische Verteilung der Rohwerte angeführt. Die Unterteilung der Kennwerte in verschiedene, nach Alter, Bildung und/oder Geschlecht getrennte Personengruppen geht aus der statistischen Ermittlung von Effekten dieser Faktoren hervor, für die mittels Partialkorrelationen die statistisch bedeutsamen Einflüsse dieser drei Variablen auf die Testwerte der Gesamt- und Unteraufgaben (Punkte, Zeit, Kombi-Score) errechnet und im Anschluss über Post-hoc-Tests (Scheffé-Test bei mindestens drei Gruppen,

t-Test bei zwei Gruppen) die geeigneten Formate für die Alters- und Bildungsgruppen gebildet werden. Eine Prüfung der Rohwertverteilungen der nach den Faktoren gebildeten Untergruppen auf die Vergleichbarkeit mit einer Gaußschen Glockenkurve mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests schließt die Berechnungen zur Verteilung der Rohwerte ab.

3.4.1.2 *ERMITTLUNG DER NORMWERTE*

Das Aufstellen von Normen dient der Bereitstellung von Vergleichswerten für die Einstufung erzielter Leistungen in den neu entwickelten Testverfahren, wenn diese zukünftig in der klinischen Praxis Anwendung finden. Dabei werden aufgrund von Erfahrungen im klinischen Umfeld T-Werte und Prozentränge wegen ihrer weiten Verbreitung als geeignete Testnormen angesehen und daher für die Kommunizierbarkeit unterschiedlicher Leistungsniveaus herangezogen. Für die Ermittlung werden die Rohwert-Häufigkeiten der Punkte, Zeiten und Kombi-Scores der Stichprobe der Gesunden – unter Berücksichtigung der nach den Verteilungen der Rohwerte sich ergebenden Alters-, Bildungs- und/oder Geschlechtergruppen – verwendet:

Anhand der Angaben kumulierter Prozente (s. Abb. 3.10, Spalte rechts) können mit Hilfe der Tabelle 2 „Die Transformation von Testnormen“ (LIENERT, 1969, S. 562), die neben einer vergleichbaren Auflistung kumulierter Prozente (cum f %) Angaben über korrespondierende

HOTAPaPunkte					
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	22.00	2	1.6	1.6	1.6
	24.00	1	.8	.8	2.4
	25.00	1	.8	.8	3.2
	26.00	2	1.6	1.6	4.8
	27.00	2	1.6	1.6	6.5
	29.00	1	.8	.8	7.3
	30.00	10	8.1	8.1	15.3
	31.00	6	4.8	4.8	20.2
	32.00	8	6.5	6.5	26.6
	33.00	13	10.5	10.5	37.1
	34.00	9	7.3	7.3	44.4
	35.00	22	17.7	17.7	62.1
	37.00	47	37.9	37.9	100.0
	Gesamt	124	100.0	100.0	

Abbildung 3.10: SPSS-Ausgabe; Beispiel eines Ausdrucks der Rohwert-Häufigkeiten

T-Werte und Prozentränge enthält, die entsprechenden Testnormen auf die Rohwertverteilung übertragen werden. Bezogen auf das in der Abbildung 3.10 dargestellte Beispiel ergäbe sich demnach für den erreichten Wert von 32 Punkten – gemäß der kumulierten Prozente von 26,6 – ein T-Wert von 43 sowie ein Prozentrang von 24. Schließen die Prozenteinheiten der Rohdatenverteilung nicht unmittelbar an die prozentualen Anteile der Normalverteilungskurve an, und fehlen demnach für bereitstehende Standardwerte entsprechende Rohwerte, werden Normintervalle gebildet: Da 20,2% der Normstichprobe einen Wert von 31 erreicht haben, was einem T-Wert von 41 entspricht, und 26,2% die nächst höhere Punktzahl von 33 erzielten, dem ein T-Wert von 43 gegenübersteht, fehlt ein Punktwertäquivalent für einen T-Wert von 42, der daher mit dem folgenden Wert zu einem Intervall zusammengefasst wird. Für den Prozentbereich zwischen dem jeweils vorletzten (hier: 35) und dem letzten Wert (hier: 37) gilt bei allen Rohdaten der Interimswert (hier: 36) als Bezugsgröße für die Normwertbildung,

um den Bereich der Prozenträge und T-Werte (100% = T-Wert 75) sinnvoll auszuschöpfen.<sup>17</sup> Der tabellarischen Transformation der erhobenen Bearbeitungszeiten in Vergleichswerte liegt eine vorab durchgeführte Umkodierung zugrunde, so dass anschließend hohe Zeitwerte resp. lange Bearbeitungszeiten einem geringen Leistungswert entsprechen und vice versa. - Eine Illustration aller, im Design für die Verwendbarkeit im klinischen Kontext angepassten Normtabellen kann dem Anhang (s. Anhang 2.1 – 2.9) entnommen werden.

#### 3.4.1.3 TESTGÜTEKRITERIEN

Für die Einordnung des Wertes eines neuen Verfahrens im Rahmen bereits bestehender Tests sowie für eine erfolgreiche Rechtfertigung hinsichtlich Aufbau, Inhalt, Auswertung und Nutzen sind die Testgütekriterien von besonderer Bedeutung, da sie unabhängig von den subjektiven Darstellungen des Testautors einen numerischen Kennwert zur Verfügung stellen. Eine Ermittlung dieser rechnerischen Indikatoren ist demnach nicht nur sinnvoll, sondern eigentlich unerlässlich, soll ein neues Verfahren auf dem Markt bestehen. Dennoch können in der vorliegenden Arbeit nicht alle Gütekriterien im erforderlichen Maße berichtet werden, wie in den folgenden Abschnitten deutlich wird.

Ergänzend zu den drei Hauptgütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität, die in den folgenden Abschnitten behandelt werden, soll kurz auf die Nebengütekriterien, wie sie bereits u. a. 1969 von LIENERT aufgeführt wurden, eingegangen werden: Der Forderung, dass neue Verfahren *normiert* sein sollen, ist, wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben, Genüge geleistet. Eine *Vergleichbarkeit* des Tests besteht trotz fehlender Parallelversion insofern, als dass Verfahren zur Verfügung stehen, die das gleiche resp. ein verwandtes Leistungsmerkmal zu erfassen angeben. Hinsichtlich der *Ökonomie* der Verfahren kann eine angemessene Durchführungszeit bei geringem Materialverbrauch und einfacher Handhabbarkeit sowie guter Auswertbarkeit konstatiert werden. Die Anwendbarkeit als Gruppentest ist hingegen aufgrund der mangelnden Beobachtbarkeit der Lösungswege, die zusätzlich zu den numerischen Werten einen hohen Informationsgehalt aufweisen, nicht uneingeschränkt gegeben. Schließlich kann das Kriterium der *Nützlichkeit* eines Tests, der „dann nützlich [ist], wenn er ein ... [Leistungs]merkmal misst, für dessen Untersuchung ein praktisches Bedürfnis besteht“ (LIENERT, 1969, S. 19), als erfüllt angesehen werden.

---

<sup>17</sup> Dieses Vorgehen dient besonders der Normierung der Bearbeitungszeiten sowie der Kombi-Scores; bei der Beurteilung der Bearbeitungsgüte ergeben sich durch diese Methode gelegentlich Normen für Punktwerte, die aufgrund der Aufgabenstruktur resp. des Bewertungsvorgehens im Regelfall nicht erreicht werden können. Im Sinne der Einheitlichkeit wird diese Praktik jedoch für alle Testwerte gleichermaßen eingesetzt.

### 3.4.1.3.1 *Objektivität*

Bei der Bewertung der Objektivität im Sinne einer Bedingungskonstanz steht das Ausmaß der Standardisierung des Verfahrens im Vordergrund. Daher zeichnet sich jedes der drei neu entwickelten Verfahren (HOTAP, BOPAT, OPA) neben einem einheitlich zu verwendenden Material durch eine verständliche schriftliche Instruktion aus, die eine standardisierte Applikation der Materialien und Aufgabenstellungen erreichen lässt. Zudem ermöglichen die Aufgabenstellungen sowie das Material, die soziale Interaktion gemäß der Forderungen im Rahmen der Objektivität auf minimalem Niveau zu halten<sup>18</sup>. Ein klares Auswertungsschema mit angemessenen Bewertungshilfen hilft, dem Verhalten als so genanntes empirisches Relativ eindeutig ein numerisches Relativ in Form von Test- und anschließend Normwerten zuzuordnen. Die Ansprüche an die *Durchführungs-* sowie die *Auswertungsobjektivität* sind demnach augenscheinlich erfüllt, wenngleich eine Beobachtung der verschiedenen Anwender durch einen unabhängigen Dritten bezüglich der Durchführungsobjektivität und eine interindividuelle Korrelation von gleichzeitig erhobenen Punkt- und Zeitwerten sowie den zu berechnenden Kombi-Scores hinsichtlich der Auswertungsobjektivität einen adäquateren Aufschluss über diese Kriterium hätte geben können. Aus ökonomischen Gründen musste auf dieses personen- und zeitintensive Vorgehen jedoch verzichtet werden, und „aus [eben] diesen Gründen fehlen gewöhnlich quantitative Angaben zur Durchführungsobjektivität. Sie darf [jedoch] als hoch angesehen werden, wenn alle Bedingungen festgelegt sind, die sich plausiblerweise auf das Testverhalten auswirken können“ AMELANG & ZIELINSKI (1997, S. 143). Lediglich zu Beginn der Datenerhebungen wurden die Untersuchungsleiter von der Testautorin bei der Durchführung beobachtet sowie bei der Auswertung begleitet, um Unklarheiten bei der Anwendung der Verfahren auszuräumen und ein weiteres, einheitliches Vorgehen zu gewährleisten.

Für die Erfüllung der *Interpretationsobjektivität* stehen die ermittelten Normtabellen zur Verfügung, aus denen zu einem erzielten Testwert ein korrespondierender Standardwert mit einer inhaltlichen Leistungsbeschreibung ohne Beurteilungsspielraum entnommen werden kann und demnach sichergestellt ist, dass von unabhängigen Beurteilern gegebene Testergebnisse auf die gleiche Weise ausgelegt werden.

---

<sup>18</sup> Obgleich diese Anforderung an die zwischenmenschliche Umgangsweise während der Testapplikation gerade im klinischen Kontext der Patienten-Therapeuten-Interaktion nicht zuträglich ist.

### 3.4.1.3.2 *Reliabilität*

Hinsichtlich der Reliabilität musste aufgrund eines zu hohen Aufwandes sowohl auf die Erstellung von Paralleltest-Materialien als auch auf die wiederholte Durchführung der Verfahren zur Erhebung der Retest-Reliabilität verzichtet werden. Beides bietet sich zudem aufgrund der Aufgabenstruktur nicht unbedingt an, wie bereits LIENERT & RAATZ (1994, S. 214) beschreiben: „Für Tests, die Problemaufgaben enthalten, sind ... weder Paralleltests aufzubauen, noch sind sie wiederholbar. Im Besonderen gilt dies für Aufgaben, die freie Einfälle verlangen. Bei solchen Tests führt, trotz vielleicht vorhandener Reliabilität, keine der ... Methoden zu einem interpretierbaren Koeffizienten“. Ebenso erörtern AMELANG & ZIELINSKI (1997), dass eine mögliche Übertragung von Lösungsprinzipien und/oder nicht auszuschließende Lerneffekte sowie der fehlende Aspekt der Neuheit (RABBIT, 1997, METZLER, 2000, UFER, 2000) maßgeblich dafür sein können, von der Bereitstellung einer Parallelförmigkeit abzu-  
sehen. Vor allem für die Bearbeitung der Aufgabe zur Planung eines Tagesablaufes mit frei wählbaren Reihenfolgen (HOTAP-C) oder zur Sortierung der Kontoauszüge und zum Heraus-schreiben des Einkaufszettels im BOPAT sowie den Planungen im OPA zur Sichtung und Strukturierung des umfangreichen Informationsmaterials wird eine solche Problematik ange-nommen, insbesondere, wenn eine Rückmeldung über die Lösungen und Fehler gegeben wird. Aufgrund der inhaltlich unterschiedlichen Testbestandteile, die nicht in einzelne, ver-gleichbare Elemente zerlegt werden können, ist schließlich die Berechnung der internen Kon-sistenz einer solchen heterogenen Teststruktur nicht angemessen.

Für die Nachlieferung von Ergebnissen der Zuverlässigkeitsmessung wird trotz der beschriebenen Schwierigkeiten zukünftig die Entwicklung geeigneter Parallelversionen sowie die Erhebung von Testwiederholungsdaten angestrebt.

### 3.4.1.3.3 *Validität*

Aufgrund der eingeschränkten Darstellung vor allem der Reliabilität wird besonderes Augenmerk auf die Berücksichtigung verschiedener Validitätsaspekte gelenkt, da „ein Test mit einer hohen Validität ... notwendigerweise auch hohe Objektivität, Konsistenz und Zu-länglichkeit besitzen [muss]. Die Feststellung einer hohen Validität entbindet somit in gewis-sem Maße von der Überprüfung der übrigen Gütekriterien“ (LIENERT, 1969, S. 20).



Da in der Literatur unterschiedliche Zuordnungen der verschiedenen Validitätsaspekte nachzulesen sind, wird im Folgenden die Einteilung von JACKSON (1999) zugrunde gelegt, der neben der Kriteriumsvalidität die inhaltliche und Konstruktvalidität als kardinalen Ansatz zur Bestimmung der Gültigkeit von Tests beschreibt. Aufgrund eines bisher fehlenden Außenkriteriums können jedoch lediglich die letzten beiden Aspekte Eingang in die hiesigen Betrachtungen finden. Eine kriteriumsorientierte Validierung über die Erhebung von Daten zum beruflichen Wiedereinstieg soll ebenfalls Gegenstand zukünftiger Forschungen sein.

#### 3.4.1.3.3.1 Inhaltliche Validität

Für die Bestimmung der inhaltlichen Validität steht die Repräsentativität der Aufgaben für das zu untersuchende Fähigkeitsmerkmal im Vordergrund. Dieser Aspekt geht dabei eng einher mit der auch in dieser Arbeit gewählten intuitiven Konstruktionsstrategie, bei der ein Testautor auf der Grundlage eines theoretischen Konstruktes Aufgaben konzipiert, von denen angenommen wird, dass sie das dahinter stehende Konzept bestmöglich widerspiegeln. Die Entscheidung darüber, ob der Forderung nach Repräsentativität entsprochen ist, erfolgt in der Praxis häufig über logisch-fachliche Überlegungen und die Rücksprache mit Experten. Bezogen auf die vorliegende Arbeit wurde dieser Vorgehensweise durch Erörterungen in Seminaren mit Studierenden sowie in Gesprächen mit Kollegen aus dem universitären und klinischen Umfeld Rechnung getragen.

Zu den numerischen Kernpunkten der inhaltlichen Gültigkeit gehören im Kontext der Aufgabenvalidität u. a. der Trennschärfekoeffizient als Zusammenhangsmaß zwischen dem Aufgabenrohwert und dem Gesamtwert des Verfahrens sowie die Aufgabenschwierigkeit, die im Folgenden erörtert werden. Wie bereits unter 3.1 beschrieben, dienen diese Kennwerte jedoch nicht einer daraus ableitbaren Item-Selektion, sondern ihr informativer Wert soll hier im Vordergrund stehen.

##### 3.4.1.3.3.1.1 Aufgabenschwierigkeit

Die Schwierigkeit einer Aufgabe als prozentualer Anteil von Personen einer Stichprobe, die die Anforderung bewältigen, soll für einen möglichst hohen Differenzierungsgrad bei 50% liegen oder – sollen die Unteraufgaben unterschiedliche Schwierigkeitsniveaus abdecken – über verschiedene Aufgabenbestandteile hinweg einen großen Streubereich um diese mittlere Lösungshäufigkeit aufweisen (vgl. LIENERT & RAATZ, 1994). Eine solche Zunah-

me der Lösungsschwierigkeit ist jedoch lediglich HOTAP-A („Einzelhandlungen“) durch die steigende Anzahl zu sortierender Handlungskarten sowie HOTAP-B („vorstrukturierter Tagesplan“) in der Form inhärent, dass eine Berücksichtigung der groben Reihenfolge aller Handlungen anhand der Textvorlage in erster Linie und an zweiter Stelle eine Sortierung der einzelnen Handlungselemente, wie sie bereits zuvor im Rahmen des HOTAP-A geleistet wurde, einfacher zu bewältigen sein soll als das Einschleusen von Handlungen in bereits begonnene Tätigkeiten.

Um die verschiedenen Bewertungsaspekte im HOTAP-B (Aneinanderreihung der Gesamthandlungen, Sortierung der einzelnen Elemente innerhalb einer Handlung, Einfügen von Handlungen), HOTAP-C (Sortierung der einzelnen Elemente innerhalb einer Handlung, Berücksichtigung der Alltagslogik, Berücksichtigung der Vorgaben) und OPA (räumliche, zeitlich, finanzielle und Auswahlorganisation) berücksichtigen zu können, sind diese bei der *Bearbeitung* ineinander greifenden Aspekte für die *Bewertung* einzelnen inhaltlichen Gesichtspunkten zugeordnet und zu einer Skala zusammengefasst, für die eine entsprechende „Skalen-Schwierigkeit“ berichtet wird.

Aufgrund der detaillierten Bewertungsmaßstäbe, die bei den komplexeren Aufgaben (HOTAP-B, HOTAP-C, BOPAT) ein sehr ausdifferenziertes Punktesystem beinhalten, können Punkte für zahlreiche Teillösungen vergeben werden. Eine Beurteilung der Aufgaben resp. der Skalen nach „gelöst“ oder „nicht gelöst“ kann in diesem Fall nur unzureichend der Bestimmung einer Aufgabenschwierigkeit dienen, da das Erreichen der vollen Punktzahl durch die komplexe Aufgaben- und Bewertungsstruktur selbst bei gesunden Personen nur selten beobachtet werden kann. Daher sind anstelle der maximal zu erzielenden Punkte bei einzelnen Skalen- und Testwerten jeweils angepasste Ergebnisspannen angegeben, die einer Bearbeitung als „gelöst“ entsprechen, und die Anzahl derjenigen Personen, die eine Aufgabe erfolgreich bearbeitet haben, ergibt sich aus denen, die einen bestimmten Mindest-Punktwert in den betroffenen Aufgaben resp. Skalen erreicht haben.

#### 3.4.1.3.3.1.2 Trennschärfe

Für die Berechnung der Trennschärfe als Indikator dafür, wie gut eine Aufgabe resp. ein Aufgabenbestandteil mit der gesamten Aufgabe zusammenhängt und demnach die jeweilige Differenzierungsfähigkeit verschiedener Leistungsniveaus widerspiegelt, ist es erforderlich, die Operationalisierung des Leistungsaspektes mit Hilfe der Aufgaben als zweckmäßig und die Gültigkeit des Gesamttests vorauszusetzen. Auf dieser Grundlage werden die Lösungswerte einzelner Aufgaben eines Tests mit dem Ergebnis des Gesamttests korreliert. Da

sich – analog zu den Beschreibungen zur Schwierigkeitsberechnung – die Verfahren HOTAP-B, HOTAP-C und OPA nicht in einzelne Subaufgaben zergliedern lassen und demnach eine Berechnung der Trennschärfe einzelner Aufgaben nicht möglich ist, werden die bereits beschriebenen Bewertungselemente (HOTAP-B: Reihenfolge Handlungen, Reihenfolge innerhalb Handlungen, Einfügen von Handlungen; HOTAP-C: Reihenfolge innerhalb Handlungen, Reihenfolge nach Alltagslogik, Reihenfolge nach Vorgaben; OPA: räumliche, zeitliche, finanzielle und Auswahlorganisation) als Kategorie resp. Skala verstanden und die daraus resultierenden Punktwerte mit dem Gesamtpunkt看wert des jeweiligen Tests zur Bestimmung der Trennschärfe in Zusammenhang gebracht.

#### 3.4.1.3.3.2 Konstruktvalidität

Im Rahmen der Konstruktvalidität werden Korrelationen (nach Spearman-Rho) zwischen den neu entwickelten Verfahren (HOTAP, BOPAT, OPA) und herkömmlichen neuropsychologischen Diagnostika, die verschiedene Funktionsbereiche wie Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Visuoperzeption/-konstruktion, intellektuelles Leistungsniveau sowie Exekutivfunktionen erfassen (s. Tab. 3.4), zur Bestimmung der divergenten und konvergenten Validität betrachtet. Problematisch allerdings hierbei ist die Verwendung von Kriterien, deren Gültigkeit selbst fraglich ist. Vor allem für die Zusammenhangsmaße der neu entwickelten Verfahren und denen, die ebenfalls eine Erfassung von Komponenten der Exekutivfunktionen angeben, ergeben sich Schwierigkeiten, da die in der klinischen Diagnostik häufig verwendeten Tests zur Überprüfung der Planungsfähigkeit (Turm von Hanoi, Tagesplan, Bürottest, Zooaufgabe aus dem BADS) nicht oder nur hinreichend validiert sind. Aufgrund fehlender Alternativen muss jedoch, um zumindest Anhaltspunkte für die Nähe oder Ferne zu diesen konstruktähnlichen Verfahren zu gewinnen, auf die mittels dieser Verfahren erhobenen Ergebnisse zurückgegriffen werden. Entsprechend der theoretischen Überlegungen (vgl. Kap. 2.3.5) werden jedoch nicht nur diese im engeren Sinne konstruktähnlichen Tests zur Bestimmung der konvergenten Validität herangezogen, sondern aufgrund der postulierten Qualität Exekutiver Funktionen als Zusammenspiel von kognitiven Basisfunktionen gehen auch Korrelationen zu Verfahren, die v. a. komplexere Aufmerksamkeitsleistungen und Arbeitsgedächtnis erfassen, mit in die Betrachtungen ein. Die Divergenz bezieht sich auf Grundlage dieser Annahme stärker auf die Zusammenhänge zwischen den Verfahren HOTAP, BOPAT und OPA und *den* Tests der neuropsychologischen Standarddiagnostik, die die Alertness, Vigilanz, Visuoperzeption und die Lern- und Behaltensfähigkeit untersuchen.

### 3.4.2 Vergleichsstudie

Für die Vergleichsstudie gehen neben den Ergebnissen der gesunden Personen (G) die Daten der neurologischen (hirnorganischen) Patienten (HOP) mit in die Analysen ein. Zudem beziehen sich die Darstellungen und Berechnungen nicht nur auf die Erhebungen mittels der drei neu entwickelten Verfahren, sondern die Leistungen der Patienten aus der neuropsychologischen Standarddiagnostik finden gleichermaßen Berücksichtigung.

Die Daten der Patienten werden neben einer Gesamtdarstellung zusätzlich für die Bearbeitung der Fragestellung zur Relevanz der Schädigungslokalisierung in die beiden Gruppen „nicht-frontal“ und „frontal“ eingeteilt (vgl. Kap. 3.2.2). Unter der Rubrik „nicht-frontal“ sind diejenigen Patienten subsumiert, die gemäß der aus den Akten hervorgehenden Diagnose keine direkte Läsion an frontalen Cortexstrukturen aufweisen, während die als „frontal“ bezeichneten Patienten eine Schädigung vorderer Hirnareale erlitten haben. Die fehlende Übereinstimmung der Gesamtanzahl der Patienten mit der Summe aus beiden Untergruppen ergibt sich, da Patienten, deren ätiologische Informationen keinen eindeutigen Rückschluss auf eine bestehende resp. fehlende Frontalhirnbeteiligung erlauben, keiner der beiden Gruppen zugeordnet sind. Weiterhin werden die Ergebnisse der neurologischen Patienten, wie bereits in der Zusammensetzung der Stichprobe beschrieben, zusätzlich unter Ausschluss derjenigen Personen berichtet, die im Rahmen der neuropsychologischen Standarddiagnostik ein insgesamt unauffälliges Leistungsprofil erzielten. Mit diesem Vorgehen wird der Tatsache Rechnung getragen, dass sich die Gutachtaufträge im klinischen Kontext auf die Überprüfung *möglicher* kognitiver Einbußen beziehen, wobei sich trotz diagnostizierter Hirnschädigungen nicht in jedem Fall neuropsychologische Auffälligkeiten abzeichnen müssen. Da in solchen Fällen die Patienten in Bezug auf die kognitive Leistungsfähigkeit als arbeitsfähig entlassen werden können, ist eine Betrachtung als „Patienten“ nicht angemessen und eine Berücksichtigung in der Gruppe der „HOP“ lässt sich nicht uneingeschränkt rechtfertigen. Der Vollständigkeit halber und aufgrund der Vermutung, dass sich die sich im stationären klinischen Bereich aufhaltenden Personen in ihrem kognitiven Potential von Personen außerhalb des Klinikumfeldes unterscheiden<sup>19</sup>, werden jedoch die Daten sowohl aller in die jeweilige Gruppe gehörenden Patienten sowie lediglich der neuropsychologisch auffälligen Patienten für alle Verfahren berichtet.

---

<sup>19</sup> Eine Studie zum Einfluss des stationären Aufenthaltes auf die kognitive Leistungsfähigkeit bei den Verfahren HOTAP, BOPAT und OPA wird derzeit im Rahmen einer Diplomarbeit (FISCHER-OESTERHAUS, S., 2006) durchgeführt. Dazu werden die Ergebnisse von orthopädischen Patienten, die sich zur Anschlussheilbehandlung resp. im Rahmen eines Heilverfahrens in den Johanniter Ordenshäusern Bad Oeynhausen aufhielten, mit den Daten der bereits in der vorliegenden Arbeit beschriebenen gesunden Personen verglichen.

### 3.4.2.1 *BERECHNUNGEN ZUR VERTEILUNG DER ROHWERTE*

Analog zum Vorgehen im Rahmen der Normierungsstichprobe werden zunächst die deskriptiv-statistischen Kennwerte sowohl der Verfahren HOTAP, BOPAT und OPA als auch der Tests aus der neuropsychologischen Standarddiagnostik in tabellarischer Form angegeben und die Resultate der Normalverteilungsprüfung mittels Kolmogorov-Smirnov-Test aufgelistet. Die Ergebnisse aus der Anwendung der drei neu entwickelten Verfahren werden dabei für die Gesunden (G) und die Gesamtgruppen der neurologischen Patienten (alle HOP; neuropsychologische auffällige HOP) entsprechend der in der Normierungsstudie ermittelten Alters-, Bildungs- und/oder Geschlechtsgruppen dargestellt, während sich bei den Daten im Rahmen der neuropsychologischen Leistungsdiagnostik auf die Angabe der Gesamtgruppenwerte der Patienten (HOP, nicht-frontal HOP, frontal HOP) beschränkt wird. Ebenfalls keine Berücksichtigung findet die Unterteilung bei der Datenbeschreibung der Untergruppen der neurologischen Patienten (nicht-frontal HOP, frontal-HOP), da sich bereits für die Gesamtgruppe der frontal betroffenen Patienten eine nur geringe Fallzahl rekrutieren ließ.

Eine graphische Darstellung der Rohwertverteilungen ist entsprechend der tabellarisch illustrierten Aufteilung für die Gesunden und die Patienten angeführt; auf eine graphische Veranschaulichung für die Standardverfahren wird in diesem Zusammenhang verzichtet.

### 3.4.2.2 *GRUPPENVERGLEICHE*

Die Gruppenvergleiche stellen das Kernstück der vorliegenden Arbeit dar, da hiermit unter anderem der Frage nachgegangen wird, wie deutlich der Anteil des Frontalhirns an so genannten exekutiven Prozessen im Kontext der entwickelten und der üblichen Verfahren ist. Hierzu werden die Ergebnisse der nicht-frontal betroffenen Patienten denen der direkt am Stirnhirn verletzten Patienten gegenübergestellt. Daneben werden aber auch Vergleiche zwischen den Ergebnissen der gesunden Personen und den neurologischen Patienten angeführt, um die Differenzierungsfähigkeit der neu entwickelten Verfahren HOTAP, BOPAT und OPA verdeutlichen zu können. Diese Analysen beziehen sich zum einen auf einen Vergleich der Gesunden mit allen Patienten aus den drei Untergruppen (HOP, „nicht-frontal“-HOP, „frontal“-HOP), zum anderen aber auch auf eine Kontrastierung lediglich der in der neuropsychologischen Standarddiagnostik durch unterdurchschnittliche Ergebnisse auffällig gewordenen Patienten, um dem möglichen Einfluss der als kognitiv unbeeinträchtigt diagnostizierten

Personen auf die Ergebnisse der Patienten im Sinne einer Überschätzung der Leistung tatsächlich betroffener Patienten zu begegnen. Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse aller Patienten und der neuropsychologisch auffälligen Patienten in den drei Gruppen soll über einen solchen Effekt abschließend Aufschluss geben. Hintergrund dieses (ungewöhnlichen) Vergleiches aller Patienten mit den neuropsychologisch auffälligen Patienten – und nicht der unauffälligen gegenüber den auffälligen Patienten – war das ursprüngliche Vorhaben, die *Gesamtgruppe* der Patienten allen Berechnungen zugrunde zu legen; da sich jedoch im Verlauf der Analysen feststellen ließ, dass eine große Anzahl an Patienten ein unauffälliges neuropsychologisches Leistungsprofil erreichte, wurde aus der *Gesamtgruppe* die Zahl der unauffälligen Patienten extrahiert. Die sich ergebenden Differenzen fußen, da in der Gruppe aller Patienten die neuropsychologisch auffälligen Personen noch einmal enthalten sind, auf einer konservativen Unterschiedsmessung, so dass bei statistisch signifikanten Unterschieden von einem bedeutsamen Unterschied auch zwischen den neuropsychologisch unauffälligen und auffälligen Patienten ausgegangen werden kann. Der Vollständigkeit halber wird jedoch zusätzlich auf die Gegenüberstellung allein der neuropsychologisch auffälligen und unauffälligen Patienten eingegangen, deren statistische Ergebnisse jedoch nicht berichtet werden, sondern lediglich inhaltlich kurze Erwähnung finden.

#### 3.4.2.2.1 *Mittelwertvergleiche*

Für eine anschauliche Darstellung der verschiedenen Unterschiede werden die jeweils zu vergleichenden Gruppenmittelwerte graphisch gegenübergestellt. Diese setzen sich im Rahmen des HOTAP, BOPAT und OPA aus den drei Testwerten Punkte, Zeiten und Kombi-Scores zusammen, während die Berechnungen zu den Funktionsbereichen aus der neuropsychologischen Standarddiagnostik (Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Visuoperzeption/-konstruktion, intellektuelles Leistungsniveau, Exekutivfunktionen) auf der Angabe von Prozentwerten fußen. Um die anhand der Wertesäulen dargestellten Differenzen auf ihre statistische Signifikanz zu prüfen, wird im Kontext der neu entwickelten Verfahren unter Berücksichtigung jeweiliger Alters-, Bildungs- oder Geschlechtseffekte sowohl ein parametrisches Verfahren (t-Test bei unabhängigen Stichproben) als auch eine parameterfreie Methode (Mann-Whitney-U-Test für zwei unabhängige Stichproben) herangezogen. Ebenso kommen diese Tests zur Überprüfung von Unterschieden zwischen frontal und nicht-frontal betroffenen Patienten bei den verschiedenen Funktionsbereichen im Kontext des neuropsychologischen Leistungsprofils zum Einsatz. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden hierbei die zuvor ermit-

telten Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung nicht verwendet, um die Prüfstatistiken lediglich in Bezug auf die Verteilung der Daten darzustellen, sondern es werden für alle Werte die Signifikanzprüfungen nach beiden Methoden berechnet und berichtet.

Da nicht für alle zu betrachtenden Gruppenvergleiche hinreichend Daten von Patienten mit einer direkten Frontalhirnläsion zur Verfügung stehen, weisen die Analysen an wenigen Stellen eine lückenhafte Darstellung auf, wenn ein angemessener Gruppenvergleich nicht möglich war. Um trotz dieser Tatsache zumindest für die zentrale Fragestellung des Lokalisationseffektes eine Datengrundlage zu erhalten, vor deren Hintergrund Aussagen über die relative Verteilung der Ergebnisse der frontal und der nicht-frontal betroffenen Patienten möglich ist, wird eine Aufreihung der Rohdaten vorgenommen, die im folgenden Kapitel näher beschrieben ist. Des Weiteren wird auf die Berechnung von Mittelwertsunterschieden im Kontext des Vergleiches aller vs. neuropsychologisch auffälliger Patienten verzichtet, wenn sich die Stichproben aus den gleichen bzw. nahezu den gleichen Personen zusammensetzen.

#### 3.4.2.2.2 *Rohdatenaufreihung*

Die Aufreihung der Rohdaten der (neuropsychologisch auffälligen) frontal und nicht-frontal betroffenen Patienten schließt die Lücke, die sich bei der Ermittlung der Mittelwert- und Rangunterschiede aufgrund zu kleiner Stichprobengrößen ergibt. Hierzu werden die Rohdaten der Patienten unter Berücksichtigung von Alters-, Bildungs- und/oder Geschlechtseffekten in eine aufsteigende (bei Punkten und Kombi-Scores) resp. absteigende (bei Zeitwerten) Rangreihe gebracht und – in diesem Fall – die Werte der Patienten mit einer direkten Betroffenheit des Stirnhirns über eine farbliche Hervorhebung kenntlich gemacht. Eine zusätzliche Markierung des Medianes verdeutlicht die jeweilige Anzahl der über oder unter diesem Wert der zentralen Tendenz liegenden Rohdaten beider Gruppen.

Mit dieser qualitativen Methode kann Aufschluss darüber gewonnen werden, ob sich die Daten einer Patientengruppe augenscheinlich überzufällig häufig in einem bestimmten Wertebereich bewegen oder ob sie unsystematisch über das gesamte Datenspektrum streuen. Letzteres würde demnach *gegen* einen signifikanten Unterschied beider Gruppen sprechen. Zeichnet sich hingegen ab, dass beispielsweise die Daten der frontal betroffenen Patienten regelmäßig im Bereich der geringeren Punkte und Kombi-Scores sowie der höheren Zeitwerte aufgereiht sind, kann von einer Gruppendifferenz ausgegangen werden.

## 4 ERGEBNISSE

Die Ergebnisdarstellung orientiert sich hinsichtlich der Reihenfolge der abzuhandelnden Themen an der Beschreibung der unterschiedlichen Schritte der Datenauswertung (s. Kap. 3.4). In einem ersten Abschnitt werden demnach die Resultate zur Werteverteilung sowie zu den Gütekriterien im Rahmen der Normierungsstudie berichtet, und in einem zweiten Teil wird auf die Ergebnisdarstellungen der verschiedenen Gruppenvergleiche u. a. zur Bearbeitung der Fragestellung der Differenzierungsfähigkeit der neu entwickelten Testverfahren HOTAP, BOPAT und OPA sowie des Einflusses direkt das Frontalhirn betreffender Läsionen eingegangen. Für eine übersichtliche Darstellung der umfangreichen Ergebnisse sowie zur Vermeidung von Redundanzen wird bei Anführung von Tabellen auf eine zusätzliche Wiedergabe der Werte im Text verzichtet.

### 4.1 NORMIERUNGSSTUDIE

#### 4.1.1 Ergebnisse zur Verteilung der Rohwerte

##### 4.1.1.1 *PARTIALKORRELATIONEN ZUM EINFLUSS VON ALTER, GESCHLECHT UND BILDUNG AUF DIE ERGEBNISSE AUS HOTAP, BOPAT UND OPA*

Bei der Partialisierung der für die Trennung der Normierungsstichprobe (Gesunde) relevanten Personenfaktoren Alter, Bildung und Geschlecht zeigt sich – wie aus Tabelle 4.1 ersichtlich – für den HOTAP-A („Einzelhandlungen“) ein signifikanter Alterseffekt für die Zeitwerte und die Kombi-Scores. Dabei geht aus den Vorzeichen der Korrelationen hervor, dass mit zunehmendem Alter ein erhöhter Zeitbedarf und ein geringerer Kombi-Score einhergehen. Beim zweiten Teil des HOTAP („vorstrukturierter Tagesplan“) ergibt sich für die Zeitwerte ein kombinierter Alters- und Geschlechtseffekt, wobei sich für Männer in höherem Alter die relativ längste Bearbeitungszeit im Vergleich zu jüngeren Frauen feststellen lässt. Zudem ist ein negativer Alterseffekt für den Kombi-Score im HOTAP-B erkennbar. Bei der Bearbeitung des „teilstrukturierten Tagesplans“ (HOTAP-C) ergibt sich ein Effekt lediglich für die Bearbeitungsgüte, der sich aus einem kombinierten Alters- und Bildungseffekt zusammensetzt. Zwar zeigt sich der Einfluss des Alters nur tendenziell statistisch bedeutsam, für die weiteren Analysen wird er jedoch berücksichtigt.



Bei der Sichtung der Daten zum BOPAT ist ein mehrheitlicher Bildungseffekt in der Form festzustellen, dass mit einer höheren Bildung höhere Punkt- und Kombi-Werte sowie eine niedrigere Bearbeitungszeit korrelieren. Der genannte Einfluss ist für alle Werte des Gesamttests sowie der Unteraufgabe „Überweisungen aufsummieren“ (BOPAT-b) erkennbar und beeinflusst die Sortierung der Briefe (BOPAT-c) hinsichtlich der Bearbeitungszeit sowie der Kombi-Scores. Ein für alle Testwerte einheitlicher Einfluss des Geschlechts zugunsten der Frauen zeigt sich zudem für die Zusammen-

**Tabelle 4.1:** Partialkorrelationen zum Einfluss von Alter, Geschlecht und Bildung auf die Ergebnisse aus HOTAP, BOPAT und OPA

HOTAP		Alter	Geschlecht	Bildung
		Partialkorrelation	Partialkorrelation	Partialkorrelation
HOTAP-A	Punkte	-.130	.042	.104
	Zeit	.346 ***	.132	-.035
	Kombi-Score	-.225 **	.000	.155
HOTAP-B	Punkte	-.045	.087	.109
	Zeit	.348 ***	.224 **	-.073
	Kombi-Score	-.307 ***	-.132	.120
HOTAP-C	Punkte	-.175 (*)	.125	.219 **
	Zeit	.119	.100	-.109
	Kombi-Score	-.088	-.008	.163
BOPAT		Alter	Geschlecht	Bildung
		Partialkorrelation	Partialkorrelation	Partialkorrelation
BOPAT-a	Punkte	.212 **	.016	.134
	Zeit	.142	.097	-.025
	Kombi-Score	.150	.050	.106
BOPAT-b	Punkte	.139	-.092	.257 ***
	Zeit	-.045	-.136	-.195 *
	Kombi-Score	.227 **	.148	.203 *
BOPAT-c	Punkte	.123	-.072	.044
	Zeit	-.008	.113	-.198 *
	Kombi-Score	-.005	-.137	.179 *
BOPAT-d	Punkte	.043	-.194 *	-.075
	Zeit	-.013	.196 *	-.164
	Kombi-Score	.026	-.287 ***	.166
BOPAT-gesamt	Punkte	.211 **	-.069	.192 *
	Zeit	.047	.052	-.188 *
	Kombi-Score	.123	-.052	.245 ***
OPA		Alter	Geschlecht	Bildung
		Partialkorrelation	Partialkorrelation	Partialkorrelation
OPA-a	Punkte	.063	.157	.069
OPA-b	Punkte	.053	.096	.354 ***
OPA-c	Punkte	.234 **	.069	.167 (*)
OPA-d	Punkte	.059	.031	.315 ***
OPA-gesamt	Punkte	.129	.074	.386 ***
	Zeit	.129	-.065	-.212 *
	Kombi-Score	-.060	.091	.302 ***
Kodierung Geschlecht: 1 = weiblich, 2 = männlich				
Kodierung Bildung: 1 = Sonder-, 2 = Volks-, 3 = Real-, 4 = Handelsschule, 5 = Abitur, 6 = Studium				
Partialkorrelation jeweils unter Kontrolle der beiden anderen Faktoren				
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau				

menstellung der Einkaufszettel (BOPAT-d). Alterseffekte hingegen ergeben sich für die Bearbeitungsgüte des Gesamttests sowie das Sortieren der Kontoauszüge (BOPAT-a) und für den Kombi-Score bei der Unteraufgabe „Überweisungen aufsummieren“ (BOPAT-b). Anders als beim HOTAP weisen die Korrelationen mit dem Alter hier allerdings einen positiven Zusammenhang auf, so dass mit höherem Alter bessere Testwerte korrespondieren.

Die Partialkorrelationen zum OPA weisen mit Ausnahme für die räumliche Orientierung (OPA-a) einen durchgängigen positiven Einfluss des Bildungsniveaus auf. Zudem ergibt sich für die Güte der Organisation der Auswahl von Sehenswürdigkeiten (OPA-c) ein Alterseffekt zugunsten älterer Personen, der für die weiteren Betrachtungen mit dem nur tendenziell statistisch signifikanten Bildungseffekt bei diesem Unterpunkt kombiniert wird. Eine weitere Verwendung der mit Hilfe der Partialkorrelationen ermittelten Informationen erfolgt durch die im Anschluss erläuterten Post-hoc-Tests.

4.1.1.2 *POST-HOC-TESTS ZUR ERMITTLUNG ANGEMESSENER STICHPROBEN-UNTERGRUPPEN*

Auf der Grundlage der mittels Partialkorrelationen herausgebildeten Personenfaktoren wird den Effekten durch eine Unterteilung der jeweiligen Testwerte in angemessene Alters-, Bildungs- und/oder Geschlechtsgruppen Rechnung getragen. Eine über alle Verfahren hinweg einheitliche Gruppeneinteilung soll der Übersichtlichkeit der umfassenden, im Folgenden zu berichtenden Ergebnisse dienen.

Zunächst beinhaltet das Vorgehen eine Spaltung der Faktoren a priori nach Gesichtspunkten der Adäquatheit und eine erst anschließende Unterschiedsprüfung zwischen den gewählten Kategorien mittels t-Tests bei zwei unabhängigen Stichproben sowie Scheffé-Tests bei mehreren miteinander zu vergleichenden Klassen. Während für den Einfluss des Geschlechts keine Alternativen für eine Gruppierung zur Auswahl stehen, bieten die unterschiedlichen Generationen und Bildungsniveaus viele Möglichkeiten, Klassen zu bilden.

**Tabelle 4.2:** Signifikanzniveaus der Post-hoc-Tests zur Auswahl der Subgruppen hinsichtlich des Alterseffektes

Altersklassen		HOTAP-a Zeit	HOTAP-a KS	HOTAP-b Zeit	HOTAP-b KS	HOTAP-c Punkte	BOPAT-a Pkt.	BOPAT-b KS	BOPAT-ges. Pkt.	OPA-c Punkte
19-34	35-44					***				
	45-54					***				
	55-60	***	**	***	***					
35-44	45-54									
	55-60	***	*	***	***					
45-54	55-60			***	*					
19-44	45-60	***	***	***	***	***	(0.97)	(0.85)	(0.79)	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Hinsichtlich der Jahrgänge werden – wie aus Tabelle 4.2 ersichtlich – in einem ersten Schritt die Lebensjahre 19-34, 35-44, 45-54 und 55-60 gruppiert und getrennt voneinander betrachtet. Dabei wird deutlich, dass sich in den von einem Alterseffekt betroffenen Testwerten kein signifikanter Unterschied zwischen den ersten beiden Kategorien zeigt. Mehrfach hingegen ergibt sich eine bedeutsame Differenz zwischen der ersten und der letzten sowie in einem Testwert ein Unterschied zur dritten Altersklasse. Die Gruppe der 35-44-Jährigen unterscheidet sich zudem signifikant ausschließlich von den 55-60-Jährigen aber nicht von den 45-55-Jährigen. Obwohl sich in einem Vergleich der beiden ältesten Klassen für – allerdings nur – zwei der Testwerte ein bedeutsamer Unterschied zeigt, werden in einem zweiten Schritt jeweils die beiden ersten und die beiden letzten Altersklassen zu einer Gruppe zusammengefasst und einander gegenübergestellt, um eine gleichmäßigere Aufteilung des Altersspektrums zu erreichen. Bei diesem Vergleich zeigt sich ein mehrheitlich signifikanter Gruppeneffekt, so dass diese Zweiteilung der Jahrgänge als angemessene Grundlage für die nachfolgenden Berechnungen herangezogen wird.

Für die Ermittlung nützlicher Bildungsgruppen werden die erhobenen Schulabschlüsse in drei Kategorien eingeteilt und einem Vergleich unterzogen: In der ersten Gruppe werden die wenigen Personen mit einem Sonder- sowie diejenigen mit einem Volks- resp. Hauptschulabschluss subsumiert. Die zweite Gruppe stellen die Real- und Handelsschüler, während die dritte von den Abiturienten und Hochschulabsolventen gebildet wird.

**Tabelle 4.3:** Signifikanzniveaus der Post-hoc-Tests zur Auswahl der Subgruppen hinsichtlich des Bildungseffektes

Bildungsklassen		HOTAP-c Punkte	BOPAT-b Pkt.	BOPAT-b Zeit	BOPAT-b KS	BOPAT-c Zeit	BOPAT-c KS	BOPAT-ges. Pkt.	BOPAT-ges. Zeit	BOPAT-ges. KS
1a	2a	***	*	(0.93)						
	3a		*			(*)	(0.78)		*	(*)
2a	3a					(0.97)				
1b	2b	***				***	**		(*)	(0.75)
		OPA-b Punkte	OPA-c Punkte	OPA-d Punkte	OPA-ges. Pkt.	OPA-ges. Zeit	OPA-ges. KS			
1a	2a	***		***	***	(0.98)	**			
	3a		*	**	*	**	***			
2a	3a						(0.82)			
1b	2b	***	(0.97)	***	***	*	***			

• Bildungsklassen a: 1a = Sonder-/ Volks-/Hauptschule / 2a = Real-/Handelsschule / 3a = Abitur/Studium  
 • Bildungsklassen b: 1b = ohne Abitur / 2b = mit Abitur

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Die Prüfungen (s. Tab. 4.3) lassen ein leicht heterogenes Bild mit einem Differenzschwerpunkt der dritten Gruppe zu den beiden anderen deutlich werden: Während sich die Sonder- und Volks-/Hauptschüler nur einmal bedeutsam signifikant unterscheiden, sorgen die Vergleiche der ersten Gruppe mit den Abiturienten und Hochschulabsolventen in acht von 15 Fällen für ein statistisch relevantes und in zwei Fällen für ein nahezu signifikantes Ergebnis. Ebenso zeigt sich die Kontrastierung der Real- und Handelsschüler mit den Abiturienten und Akademikern in drei Differenzprüfungen bedeutsam, so dass eine Zusammenfassung der ersten beiden Gruppen für angemessen erachtet wird. Eine sich daraus ergebende Kategorisierung der Bildungsniveaus in „mit“ und „ohne Abitur“ zeigt für ebenfalls acht Vergleiche ein signifikantes und ein tendenziell signifikantes Prüfergebnis, so dass diese Zweiteilung die Grundlage für die weiteren Ergebnisdarstellungen bildet.

4.1.1.3 ROHDATENVERTEILUNGEN / DESKRIPTIVSTATISTIK

Die graphischen Rohdatenverteilungen der einzelnen nach Alter, Geschlecht und/oder Bildung getrennten Untergruppen sind sowohl für die hier relevanten Ergebnisse der Gesunden als auch für die später zu betrachtenden Daten der Patientengruppen im Anhang 3 vollständig dargestellt. Ergänzt sind die Histogramme durch einen Hinweis (↘), wenn in der Prüfung der Werteverteilungen mittels Kolmogorov-Smirnov-Tests ein signifikantes Ergebnis auf eine fehlende Normalverteilung der Daten hindeutet.

4.1.1.3.1 *Datenverteilungen HOTAP*

Die Übersicht der deskriptiven Angaben zu Stichprobenumfang, Mittelwerten, Standardabweichungen, Minima und Maxima (s. Tab. 4.4) zeigt neben den Gesamtgruppenwerten der Gesunden (G) zusätzlich die entsprechend der Effekte von Alter, Geschlecht und/oder Bildung getrennten Untergruppendaten. Dabei kommen die Einflüsse der Persönlichkeitsvariablen in diesen Gruppenwerten noch einmal zum Ausdruck: Entsprechend des Alterseffektes für die Zeit- und Kombi-Werte beim HOTAP-A sowie den Kombi-Score im HOTAP-B können für die jüngere Personengruppe jeweils im Mittel niedrigere Zeit- und höhere Kombi-Werte festgestellt werden. Der sich für die Bearbeitungszeiten des HOTAP-B zusätzlich ergebende Effekt des Geschlechtes ergänzt den beschriebenen Alterseffekt, so dass sich für junge Frauen die besten durchschnittlichen Zeitwerte, gefolgt von jungen Männern sowie älteren

**Tabella 4.4:** Deskriptivstatistik HOTAP – Gesunde (G)

Gruppe	N	Punkte				Zeiten				Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>HOTAP-A</b>													
<b>G</b>	124	33,98	3,40	22,00	37,00	137,15	51,87	43,00	349,00	17,14	7,38	5,64	51,63
19-44	75	~				124,96	46,71	43,00	349,00	18,76	7,32	5,67	51,63
45-60	49	~				155,80	54,26	48,00	301,00	14,67	6,83	5,64	46,25
<b>HOTAP-B</b>													
<b>G</b>	124	49,98	4,45	33,00	54,00	285,41	100,90	129,00	608,00	11,74	3,97	5,03	22,79
19-44	75	~				~				12,64	4,03	5,35	22,79
45-60	49	~				~				10,38	3,51	5,03	19,87
Frauen 19-44	34	~				243,24	82,28	148,00	572,00	~			
Frauen 45-60	32	~				299,34	92,73	144,00	535,00	~			
Männer 19-44	41	~				284,49	102,02	129,00	589,00	~			
Männer 45-60	17	~				345,76	116,56	157,00	608,00	~			
<b>HOTAP-C</b>													
<b>G</b>	124	49,65	3,39	35,00	53,00	702,25	206,74	250,00	1267,00	4,66	1,56	2,23	11,76
19-44 ohne Abi	36	49,83	3,08	43,00	53,00	~							
19-44 mit Abi	39	51,08	2,52	41,00	53,00	~							
45-60 ohne Abi	44	48,27	3,91	35,00	53,00	~							
45-60 mit Abi	5	49,40	2,19	47,00	53,00	~							
~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte													

Frauen und Männern ergeben. Der positive Einfluss höherer Bildung sorgt in Kombination mit dem Nachteil höheren Alters auf die Bearbeitungsgüte im HOTAP-C („teilstrukturierter Tagesplan“) für eine heterogene Datenstruktur, so dass sich eine Aufreihung der Mittelwerte wie folgt erstellen lässt: 45-60-Jährige ohne Abitur erreichen im Durchschnitt weniger Punkte als Personen gleichen Alters mit Abitur, die wiederum im Mittel schlechter abschneiden als 19-44-Jährige der unteren Bildungsklasse. Jüngere Personen mit Abitur erzielen bei diesem Test die gemittelt höchste Punktzahl.

Eine Steigerung der Aufgabekomplexität, die durch zusätzliches Material sowie umfangreichere und schwieriger werdende Anforderungen von HOTAP-A bis HOTAP-C intendiert ist, kann anhand des zunehmenden Zeitbedarfs bei der Bearbeitung abgelesen werden.

**Tabelle 4.5:** HOTAP: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der Gesunden (G)

		Kolmogorov-Smirnov-Z		
HOTAP-A	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
<b>G</b>	124	2.131 ***		
19-44	75	~	0.794	1.188
45-60	49		0.631	1.223
HOTAP-B	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
<b>G</b>	124	2.270 ***		
19-44	75	~		0.794
45-60	49		0.651	
Frauen 19-44	34		0.957	~
Frauen 45-60	32		0.861	
Männer 19-44	41		0.512	
Männer 45-60	17		0.565	
HOTAP-C	N		Punkte	Zeiten
<b>G</b>	124		0.607	1.024
19-44 ohne Abi	36	1.387 *	~	
19-44 mit Abi	39	1.493 *		
45-60 ohne Abi	44	1.545 **		
45-60 mit Abi	5	0.833		

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 ~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

Die den beschriebenen Gruppenwerten zugrunde liegenden Datenverteilungen der Gesunden zeigen (s. Tab. 4.5) eine Verletzung der Normalverteilungsforderung für die Verteilung der Werte zum einen für die Bearbeitungsgüte des ersten und zweiten Teil des HOTAP („Einzelhandlungen“; „vorstrukturierter Tagesplan“), was auf eine (zu) geringe Aufgabenschwierigkeit zurückgeführt werden kann: Da die Anforderung für die meisten der gesunden Personen lösbar bzw. mit nur geringer Fehlerzahl zu bewältigen ist, reihen sich die Grunddaten hauptsächlich im oberen Wertebereich, so dass sich eine rechtslastige Verteilung ergibt (s. Anhang 3.1 und 3.4). Die gleiche Schiefe ist bei den Punkteverteilungen des HOTAP-C zu erkennen (s. Anhang 3.7), obgleich vier nach Alter und Bildung kombiniert getrennte Untergruppen gebildet wurden. Das statistisch nicht bedeutsame Ergebnis der Verteilungsprüfung für die höhere Altersgruppe mit Abitur lässt sich aufgrund der kleinen Fallzahl in dieser Gruppe nicht hinreichend interpretieren, wobei der auf der einen Seite nachteilige Effekt höheren Alters und der auf der anderen Seite positive Einfluss der höheren Bildung eine weniger schiefe Verteilung erwarten lässt.

4.1.1.3.2 *Datenverteilungen BOPAT*

Die Bewertungen der Bearbeitungsgüte bei der Sortierung der Kontoauszüge (BOPAT-a) lassen entsprechend des positiven Einflusses höheren Alters eine durchschnittlich

bessere Punktzahl der 45-60-Jährigen erkennen (s. Tab. 4.6). Der zusätzliche Effekt einer längeren Schullaufbahn wirkt beim Kombi-Score des BOPAT-b (Subskala „Überweisungen“) sowie bei der Gesamtpunktzahl: Hier zeigen sich in beiden Fällen stetig ansteigende Mittelwerte von der Gruppe der 19-44-Jährigen ohne Abitur über die Jüngeren mit diesem Abschluss und die Älteren der wiederum niedrigeren Bildungsklasse bis hin zu den 45-60-jährigen Abiturienten. Ein alleiniger Bildungseinfluss sorgt im Rahmen der Bearbeitungsgüte und -zeit bei der Überweisungsaufgabe (BOPAT-b) sowie den Zeit- und Kombi-Werten bei der Sortierung der Briefe (BOPAT-c) für durchschnittlich jeweils höhere Punkte und Kombi-Scores sowie einen geringeren Zeitbedarf bei den Personen mit bestandener Reifeprüfung. Hinsichtlich der Gruppenwerte der Männer und Frauen bei den drei Testwerten zum BOPAT-d („Einkaufszettel“) werden schließlich die durchschnittlich jeweils besseren Ergebnisse der Frauen erkennbar.

**Tabelle 4.6:** Deskriptivstatistik BOPAT – Gesunde (G)

Gruppe	N	Punkte				Zeiten				Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>BOPAT-a: SUBSKALA „KONTOAUSZÜGE“</b>													
<b>G</b>	124	3,29	2,74	0,00	6,00	114,39	67,16	25,00	392,00	2,12	2,20	0,00	10,29
19-44	75	2,96	2,77	0,00	6,00	~							
45-60	49	3,80	2,65	0,00	6,00								
<b>BOPAT-b: SUBSKALA „ÜBERWEISUNGEN“</b>													
<b>G</b>	124	6,15	1,99	0,00	8,00	136,32	69,51	14,00	353,00	4,00	3,90	0,00	26,67
ohne Abi	80	5,96	2,07	0,00	8,00	141,71	74,68	14,00	353,00	~			
mit Abi	44	6,50	1,81	3,00	8,00	126,52	58,50	18,00	307,00				
19-44	36	~							3,40	2,97	0,00	13,85	
19-44	39	~							3,61	1,93	0,59	8,14	
45-60	44	~							4,32	4,51	0,00	25,71	
45-60	5	~							8,48	10,35	2,21	26,67	
<b>BOPAT-c: SUBSKALA „BRIEFE“</b>													
<b>G</b>	124	5,00	0,04	4,50	5,00	16,79	11,30	5,00	64,00	24,79	13,04	4,29	60,00
ohne Abi	80	~				18,79	12,70	5,00	64,00	22,70	12,81	4,29	60,00
mit Abi	44	~				13,16	6,93	6,00	36,00	28,59	12,73	8,33	50,00
<b>BOPAT-d: SUBSKALA „EINKAUFSZETTEL“</b>													
<b>G</b>	124	15,57	1,00	10,00	16,00	110,15	39,30	50,00	221,00	9,60	3,45	4,34	19,20
Frauen	66	15,76	0,58	13,00	16,00	102,50	40,95	50,00	215,00	10,57	3,72	4,47	19,20
Männer	58	15,36	1,29	10,00	16,00	118,84	35,72	61,00	221,00	8,49	2,75	4,34	15,74
<b>GESAMTTESTWERT</b>													
<b>G</b>	124	29,98	3,98	20,00	35,00	377,05	128,36	153,00	827,00	5,32	1,90	1,52	12,55
19-44	36	28,79	3,94	20,00	35,00	~							
19-44	39	30,10	3,74	22,00	35,00								
45-60	44	30,52	4,20	21,00	35,00								
45-60	5	32,80	1,48	31,00	35,00								
ohne Abi	80	~				393,60	130,12	153,00	827,00	5,09	2,01	1,52	12,55
mit Abi	44	~				346,95	120,77	183,00	666,00	5,72	1,60	2,82	9,01
~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte													

Die Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung (s. Tab. 4.7) zeigen in zwölf von 31 Fällen ein signifikantes Resultat zur Verwerfung der Annahme einer Datenverteilung gemäß der Gaußschen Glockenkurve, wie auch aus den verschiedenen graphischen Abbildungen in Anhang 3.10 ersichtlich ist.

*Tabelle 4.7:* BOPAT: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der Gesunden (G)

		Kolmogorov-Smirnov-Z			
BOPAT-a	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores	
G	124		1.671 ***	2.263 ***	
19-44	75	2.462 ***			
45-60	49	2.436 ***			~
BOPAT-b	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores	
G	124				
ohne Abi	80	2.524 ***	0.634		
mit Abi	44	1.965 ***	0.779		~
19-44 ohne Abi	36			1.386 *	
19-44 mit Abi	39			0.999	
45-60 ohne Abi	44			1.337 (*)	
45-60 mit Abi	5			0.801	
BOPAT-c	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores	
G	124	5.879 ***			
ohne Abi	80		1.786 ***	0.899	
mit Abi	44		1.037	0.810	
BOPAT-d	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores	
G	124				
Frauen	66	3.894 ***	1.268	0.504	
Männer	58	3.147 ***	0.928	0.886	
BOPAT-gesamt	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores	
G	124				
19-44 ohne Abi	36	1.218			
19-44 mit Abi	39	0.712			
45-60 ohne Abi	44	1.325			
45-60 mit Abi	5	0.551			
ohne Abi	80		1.189	1.022	
mit Abi	44		1.372 *	0.416	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 ~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

In der Verteilung der erzielten Punkte bei der Sortierung der Kontoauszüge (BOPAT-a) zeigt sich in beiden Altersgruppen eine bimodale Verteilung, die ein Vorliegen zweier heterogener Stichproben nahe legt. Gleiches gilt für die Rohdaten der Punkte bei der zweiten Aufgabe (BOPAT-b „Überweisungen“) sowie für die Gesamtbearbeitungszeit der Abiturienten: Auch hier werden zweigipflige Verteilungen aufgrund möglicherweise separierbarer Stichproben mit zudem verschiedenem Personenumfang deutlich. In diesem Zusammenhang soll bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass – da sich für die weiteren betrachteten Personenfaktoren kein signifikanter Effekt zeigt (vgl. Kap. 4.1.1.1) – zukünftig zu prüfen bleibt, ob weitere Personenfaktoren wie beispielsweise die berufliche Orientierung einen Einfluss auf die Bearbeitung vor allem solch domänenspezifischer Aufgaben ausüben. Ein nicht normalverteiltes, linksschiefes Histogramm ergibt sich in zwei Darstellungen (BOPAT-a; BOPAT-c Personen ohne Abitur) für die Verteilung der benötigten Zeiten, was auf eine mehrheitlich geringe Bearbeitungszeit schließen lässt. Rechtslastige Verteilungen hinge-

gen werden bei der Bearbeitungsgüte der Einkaufszettel-Aufgabe sowohl für die Frauen als auch für die Männer erkennbar, die eine zu geringe Aufgabenschwierigkeit für gesunde Personen vermuten lassen. Ebenso sorgt die Einfachheit der Aufgabe des Briefe Sortierens (BOPAT-c) für eine nahezu durchgängig richtige Bearbeitung und so für eine fehlende Streuung der Werte, die für eine Normalverteilung erforderlich ist. Abschließend zeigen sich die Kombi-Score-Rohdaten des BOPAT-a („Kontoauszüge“) und des BOPAT-b („Überweisungen“) für 19-44-Jährige ohne Abitur nicht normalverteilt mit einer tendenziellen Linksschiefe.

4.1.1.3.3 *Datenverteilungen OPA*

**Tabelle 4.8:** Deskriptivstatistik OPA – Gesunde (G)

Gruppe	N	OPA-Punkte				OPA-Zeiten				OPA-Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>GESAMTTESTWERT</b>													
<b>G</b>	113	50,17	6,02	32,00	59,00	1857,59	442,41	720,00	2700,00	1,74	0,55	0,82	3,67
ohne Abi	69	48,33	6,46	32,00	59,00	1931,32	435,83	720,00	2700,00	1,60	0,49	0,82	3,67
mit Abi	44	53,05	3,82	41,00	58,00	1741,98	432,47	888,00	2700,00	1,96	0,58	1,09	3,46
<b>OPA-a: SUBSKALA „RÄUMLICHE ORGANISATION“</b>													
<b>G</b>	113	2,81	0,50	0,00	3,00								
<b>OPA-b: SUBSKALA „ZEITLICHE ORGANISATION“</b>													
<b>G</b>	113	21,14	2,44	14,00	25,00								
ohne Abi	69	20,46	2,55	14,00	25,00								
mit Abi	44	22,20	1,81	18,00	25,00								
<b>OPA-c: SUBSKALA „SELEKTION“</b>													
<b>G</b>	113	12,75	1,67	3,00	15,00								
19-44 ohne Abi	30	12,13	2,29	3,00	15,00								
19-44 mit Abi	39	12,97	1,37	10,00	15,00								
45-60 ohne Abi	39	12,87	1,32	10,00	15,00								
45-60 mit Abi	5	13,80	1,10	13,00	15,00								
<b>OPA-d: SUBSKALA „FINANZIELLE ORGANISATION“</b>													
<b>G</b>	113	13,56	3,35	2,00	16,00								
ohne Abi	69	12,64	3,82	2,00	16,00								
mit Abi	44	15,00	1,62	10,00	16,00								

Bei der Darstellung der deskriptiv-statistischen Werte des OPA (s. Tab. 4.8) können für die vier Bewertungskategorien (räumliche, zeitliche, finanzielle Organisation und Selektion) jeweils nur die Punkte-Scores berichtet werden, da eine für diese Aspekte getrennte Zeiterfassung im Rahmen der Testapplikation (vgl. Kap. 3.1.3.3) nicht möglich ist. Ein mit Ausnahme auf die räumliche Organisation wirkender Bildungseffekt sorgt in den anderen Kategorien sowie den drei Gesamtttestwerten für bessere Mittelwerte für die Personen der höheren Bildungsgruppe. Zudem sind die Daten der Kategorie „Selektion“ aufgrund eines Einflusses der Lebensjahre in kombinierte Alters- und Bildungsklassen eingeteilt, bei denen sich der durchschnittlich geringste Punktwert für die 19-44-Jährigen ohne Abitur zeigt, der von den Älteren der gleichen Bildungsklasse und von den Jüngeren mit Abitur sowie den 45-60-Jährigen mit Reifeprüfung überschritten wird.

Im Rahmen der Prüfung auf Normalverteilung (s. Tab. 4.9) weisen lediglich die Prüfgrößen für die Güte der räumlichen (OPA-a) und finanziellen (OPA-d) Organisation signifikante Werte auf, wobei erneut ein rechtsschiefes Histogramm (s. Anhang 3.13) zu sehen ist,



das sich möglicherweise aufgrund einer geringen Aufgabenschwierigkeit und damit einem mehrheitlichen Vorkommen hoher Punktwerte ergibt.

*Table 4.9.* OPA: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der Gesunden (G)

OPA-gesamt		N	Kolmogorov-Smirnov-Z		
G		113	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
ohne Abi		69	1.029	0.840	0.765
mit Abi		44	1.175	0.541	1.066
OPA-a		N	Punkte		
G		113	5.240	***	
OPA-b		N	Punkte		
G		113			
ohne Abi		69	0.977		
mit Abi		44	1.194		
OPA-c		N	Punkte		
G		113			
19-44 ohne Abi		30	1.333	(*)	
19-44 mit Abi		39	1.154		
45-60 ohne Abi		39	1.282		
45-60 mit Abi		5	0.822		
OPA-d		N	Punkte		
G		113			
ohne Abi		69	1.623	**	
mit Abi		44	2.261	***	

4.1.1.4 *NORMEN*

Mit Verweis auf das Vorgehen zur Ermittlung der Normwerte (vgl. Kap. 3.4.1.2) sowie die Ablichtung der für die Gesamt- und Unteraufgaben gestalteten Normtabellen unter Berücksichtigung der relevanten Alters-, Geschlechts- und Bildungseffekte im Anhang (s. Anhang 2.1 – 2.9) wird an dieser Stelle aufgrund der detaillierten Beschreibung der den Normen zugrunde liegenden Rohdatenverteilungen in den vorangegangenen Abschnitten nicht weiterführend auf diesen Aspekt eingegangen.

4.1.2 **Testgütekriterien**

Während die qualitativ zu bewertenden Nebengütekriterien der Normiertheit, Vergleichbarkeit, Ökonomie und Nützlichkeit sowie das Hauptgütekriterium der Objektivität bereits im Rahmen der methodischen Betrachtungen behandelt wurden (vgl. Kap. 3.4.1.3 und 3.4.1.3.1), wird das Augenmerk in den folgenden *ergebnisbezogenen* Darstellungen auf die empirisch zu beurteilende Validität<sup>20</sup> gelenkt.

<sup>20</sup> Die Hindernisse zur Berechnung von Werten der Reliabilität wurden bereits in Kapitel 3.4.1.3.2 erörtert.

#### 4.1.2.1 *INHALTLICHE VALIDITÄT: AUFGABENSCHWIERIGKEIT UND TRENNSCHÄRFE*

Für die Beschreibung der Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten werden neben den Ergebnissen für die gesunden Personen auch die Daten der neurologischen Patienten sowie eine Gesamtbetrachtung beider Stichproben berichtet. Zwar stehen für die Bewertung der inhaltlichen Validität die Werte der gesunden Personen im Vordergrund, jedoch sollen die gesonderten Ergebnisse der neurologischen Patienten darüber Aufschluss geben, wie gut sich die Verfahren in dieser besonderen Gruppe zur Diagnostik spezifischer neuropsychologischer Leistungen eignen. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass ein in der Normstichprobe zwar geeignetes Verfahren für die Anwendung im klinischen Kontext unzulänglich ist, wenn es von der Mehrzahl der Patienten aufgrund zu hoher Schwierigkeit nicht bearbeitet werden kann. Zudem vereint die Gesamtübersicht die Informationen über die Testgüte bei einer Stichprobe mit einem weiten Leistungsspektrum.

##### 4.1.2.1.1 *Inhaltliche Validität: HOTAP*

###### 4.1.2.1.1.1 Inhaltliche Validität: HOTAP-A: „Einzelhandlungen“

Der erste Teil des HOTAP („Einzelhandlungen“) zeichnet sich aufgrund der wenigen, in eine korrekte Reihenfolge zu sortierenden Elemente einer einzelnen Gesamthandlung durch eine geringe Komplexität aus, die sich in den hohen Prozentanteilen vor allem der gesunden Personen (G), die die Aufgaben richtig bearbeitet haben, niederschlägt (s. Tab. 4.10). Eine Anwendung dieses Untertests zur Unterscheidung der Leistungsfähigkeit bei Gesunden bietet sich somit – auch aufgrund der nicht durchgängig befriedigenden Trennschärfekoeffizienten, die bevorzugt über 0,5 liegen sollen – nicht an. Anders hingegen zeigen die Ergebnisse der neurologischen Patienten (HOP) lediglich bei zwei Handlungssequenzen (Heimkommen, Rasen mähen) eine Lösungshäufigkeit von über 80%, die bei einer Modifikation des Verfahrens aufgrund der Item-Charakteristika zum Ausschluss dieser Aufgabe führen müsste. Zudem sprechen die mehrheitlich hohen und durchgängig deutlich signifikanten Trennschärfen für eine gute Übereinstimmung zwischen den einzelnen Items und dem Gesamtergebnis.

**Tabelle 4.10:** Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten HOTAP-A für Gesunde (G) und hirnorganische Patienten (HOP)

HOTAP-A	Gesamtstichprobe (G + HOP)		Gesunde (G)		neurolog. Patienten (HOP)	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
HOTAP-A - Gesamtpunktwert	26,5	---	37,9	---	14,4	---
Serie 1 (Heimkommen)	93,8	.454***	97,6	.103	89,8	.525***
Serie 2 (Rätsel)	78,1	.471***	87,1	.420***	68,6	.421***
Serie 3 (Rasenmähen)	93,4	.498***	97,6	.278**	89,0	.517***
Serie 4 (Arzttermin)	83,1	.555***	89,5	.460***	76,3	.552***
Serie 5 (Tanken)	61,6	.580***	70,2	.524***	52,5	.597***
Serie 6 (Wäsche)	69,8	.460***	79,0	.398***	60,2	.454***
Serie 7 (Kaffee)	69,8	.653***	82,3	.571***	56,8	.631***
Serie 8 (Einkauf)	69,8	.637***	83,1	.573***	55,9	.593***

**Schwierigkeit** = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben  
**Trennschärfe** = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Serie korreliert mit Punktwert gesamt (HOTAP-A)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Eine mit der Zunahme der zu sortierenden Handlungskarten intendierte korrespondierende Erhöhung der Aufgabenschwierigkeit kann aufgrund der nicht stetig steigenden Lösungshäufigkeiten nicht bestätigt werden. Neben der Anzahl der Elemente einer Handlungssequenz scheinen demnach auch andere Aspekte – möglicherweise die Bekanntheit der Aktivität oder die Angemessenheit der ausgewählten Bilder – einen Einfluss auf die Lösbarkeit zu haben. Dennoch spiegeln die längeren Handlungssequenzen – mit Ausnahme des „Wäsche Waschens“ – den Gesamtestwert in höherem Maße wider als die 3- und 4-Bilder-Sequenzen, wie in den höheren Trennschärfekoeffizienten zum Ausdruck kommt.

Aus dem prozentualen Anteil an Personen, die den maximalen Gesamtpunktwert erreicht haben, wird deutlich, dass selbst bei den gesunden Personen nur wenige den HOTAP-A trotz der insgesamt geringen Schwierigkeiten der einzelnen Aufgaben vollständig fehlerfrei gelöst haben. Deutlicher wird dies noch bei der Betrachtung der Ergebnisse der neurologischen Patienten, von denen nur 14,4% die Anforderung komplett bewältigen konnten. Hinsichtlich der Betrachtung der einzelnen Aufgaben zeigen die Ergebnisse jedoch, dass die Anforderungen für die neurologischen Patienten mit Lösungshäufigkeiten von mindestens 52,5% nicht zu schwer sind, so dass sich eine Anwendung des Verfahrens rechtfertigen lässt.

#### 4.1.2.1.1.2 Inhaltliche Validität: HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“

Für die Analysen des zweiten Teils des HOTAP werden die drei Bewertungskategorien (Reihenfolge der Handlungen, Reihenfolge innerhalb der Handlungen, Einfügen von Handlungen) als Subaufgaben verstanden und für diese die Schwierigkeit und Trennschärfen berichtet (s. Tab. 4.11). Dabei sind entsprechend der Erläuterungen in Kapitel 3.4.1.3.3.1.1 für die zweite Kategorie sowie den Gesamtestwert nicht allein prozentuale Anteil für die Per-

sonen angegeben, die eine vollständig richtige Lösung erzielten, sondern für die Bewertung der Reihenfolge innerhalb der Handlungen und damit für den Gesamtwert reicht ein um zwei Zähler verringerter Punktestand, um in die Gruppe der „Löser“ eingerechnet zu werden. Zur Vollständigkeit sind die Anteile der „100%-Löser“ in Klammern ergänzt.

**Tabelle 4.11:** Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten HOTAP-B für Gesunde (G) und hirnorganische Patienten (HOP)

HOTAP-B	Gesamtstichprobe (G + HOP)		Gesunde (G)		neurolog. Patienten (HOP)	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
HOTAP-B - Gesamtpunktwert	28,6 (17,4)	---	47,6 (29,8)	---	8,6 (4,3)	---
Kategorie I (Reihenfolge Handlungen)	86,8	.529***	94,4	.364***	79,5	.551***
Kategorie II (Reihenfolge innerhalb Handlg.)	46,1 (29,5)	.944***	71,0 (47,6)	.864***	19,7 (10,3)	.941***
Kategorie III (Einfügen von Handlungen)	42,2	.725***	54,0	.688***	29,9	.702***

**Schwierigkeit** = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben  
**Trennschärfe** = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Kategorie korreliert mit Punktwert gesamt (HOTAP-B)  
 \*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

→ gesamt: „richtig gelöst“ bei bereits 52 von 54 Punkten  
 grau unterlegt → Kategorie II: „richtig gelöst“ bei bereits 35 von 37 Punkten  
 ( ) = die Werte in Klammern geben die Prozentzahl der „Löser“ mit maximaler Punktzahl an

Zum einen wird anhand der sinkenden Werte der richtigen Bearbeitung deutlich, dass die im Rahmen der Konstruktion des Tests beabsichtigte Schwierigkeitssteigerung von der groben Anordnung der Handlungen insgesamt (Kategorie I) über die Sortierung der einzelnen Elemente innerhalb einer Handlung (Kategorie II), wie sie bereits für jede Handlungssequenz getrennt in der vorangegangenen Aufgabe geleistet wurde, bis hin zum Einfügen von Handlungen in bereits begonnene Aktivitäten (Kategorie III) in den Ergebnissen der Itemanalyse für die Gesamtstichprobe sowie für die Gruppe der Gesunden wiedergegeben wird, wenn die erweiterte Zahl der Löser zugrunde gelegt wird. Lediglich den neurologischen Patienten bereitet die interne Anordnung der zahlreichen Handlungskärtchen mehr Probleme als das Ineinandergreifen von Tätigkeiten. Dass sich diese Werte auch bei den anderen beiden Gruppen verschieben, wenn ausschließlich die maximal zu erreichende Punktzahl als richtige Lösung verstanden wird, kann auf die höhere Fehleranfälligkeit bei der Bearbeitung der Anforderung in Kategorie II zurückgeführt werden, da hier 37 einzelne Karten neben der Beachtung des Einschubs von Tätigkeiten in eine richtige Reihenfolge gebracht werden müssen. Diese Fehleranfälligkeit wird jedoch weniger einer exekutiven Störung zugeschrieben als vielmehr einer Unachtsamkeit aufgrund der Materialfülle, der mit der Intervallbildung von 35 bis 37 Punkten als „richtig gelöst“ Rechnung getragen werden soll. Zum anderen wird im Gesamtwert ein deutlicherer Anforderungsunterschied zwischen den Gesunden und den Patienten deutlich, als dies beim Teil A des HOTAP der Fall war: Während die Bearbeitung

des vorstrukturierten Tagesplans bereits für die Gesunden eine mittlere Schwierigkeit aufweist, können nicht einmal neun Prozent der Patienten die Aufgabe bewältigen. Analog zu den Ergebnissen aus der Bearbeitung der „Einzelhandlungen“ (HOTAP-A) wird unter Berücksichtigung der für die einzelnen Kategorien jedoch adäquaten Lösungshäufigkeiten von einer sinnvollen Einsetzbarkeit des Verfahrens ausgegangen. Die geringe Zahl an „Nicht-Lösern“ hinsichtlich des Gesamttestwertes wird eher darauf zurückgeführt, dass den Patienten interindividuell unterschiedliche, nicht allein der Aufgabenschwierigkeit zuzuschreibende Fehler unterlaufen, die sich auf die drei Bewertungsskalen unsystematisch verteilen.

Die Trennschärfekoeffizienten lassen für alle Stichproben erkennen, dass vor allem die bereits im ersten Teil des HOTAP bearbeitete Anforderung (Sortieren innerhalb der Handlungen) mit dem Ergebnis des Gesamttestwertes in Zusammenhang steht und erst an zweiter Stelle das Ineinanderrücken der Aktivitäten. Die erzielten Punkte bei der groben Aufreihung der Handlungssequenzen spiegeln hingegen – vermutlich vor allem aufgrund der geringen Aufgabenschwierigkeit – am wenigsten die Leistungen im Gesamttest wider. Betrachtet man in diesem Zusammenhang zusätzlich noch einmal die Lösungshäufigkeiten bei einer vollständig korrekten Bearbeitung, ergibt sich damit für die in beiden Gruppen schwierigste Kategorie (Reihenfolge innerhalb der Handlungen) die höchste Prognostizierbarkeit hinsichtlich des Gesamttestwertes.

#### 4.1.2.1.1.3 Inhaltliche Validität: HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“

Der „teilstrukturierte Tagesplan“ ist, wie ein Vergleich der Tabellen 4.11 und 4.12 deutlich macht, auf den ersten Blick sowohl in der Gruppe der Gesunden als auch der neurologischen Patienten einfacher lösbar als der „vorstrukturierte Tagesplan“ (HOTAP-B), obwohl mit der Erhöhung der Freiheitsgrade bei der Aufgabenbearbeitung und der zusätzlichen Einbeziehung konkreter Uhrzeiten die Schwierigkeit gesteigert werden sollte. Dieses Verhältnis ergibt sich jedoch nur, wenn zu den Personen, die die Aufgabe resp. die Kategorien richtig bewältigt haben, auch diejenigen gezählt werden, die nicht die maximal zu erreichende Punktzahl erzielt haben. Betrachtet man für alle drei Testteile des HOTAP jeweils nur den Anteil der so genannten „100%-Löser“, reihen sich HOTAP-A bis HOTAP-C mit einer Ausnahme in der intendierten Schwierigkeitsgradierung ein (Gesamtstichprobe: 26,5% - 17,4% - 17,0%; Gesunde: 37,9% - 29,8% - 26,6%; Patienten: 14,4% - 4,3% - 5,7%). Die Ausnahme ergibt sich bei den neurologischen Patienten, bei denen der Anteil der „100%-Löser“ im „teilstrukturierten Tagesplan“ leicht höher ist als bei der weniger komplexen Anforderung im

„vorstrukturierten Tagesplan“. Eine mögliche Ursache ist darin zu sehen, dass den dritten Teil des HOTAP zwölf Patienten weniger bearbeitet haben als HOTAP-B. Dieser Umstand hat sich neben organisatorischen Hindernissen auch aufgrund von Überforderungen der Patienten ergeben, woraufhin der „teilstrukturierte Tagesplan“ abgebrochen und somit nicht bewertet bzw. erst gar nicht appliziert werden konnte. Damit hätten genau diejenigen Patienten, die sehr wahrscheinlich bereits im weniger komplexen zweiten Teil eine niedrigere Punktzahl erreicht haben, und bei denen demnach im HOTAP-C keine vollständig richtige Lösung zu erwarten gewesen wäre, keinen Eingang in die Daten zum HOTAP-C gefunden, so dass sich die Zahl der Löser auf eine geringere Grundmenge bezieht, was sich in einem höheren Prozentsatz ausdrückt. Tatsächlich macht ein Blick auf die absoluten Werte derjenigen, die die Aufgabe richtig bearbeitet haben, deutlich, dass die Zahlen von fünf komplett richtigen Bearbeitungen des HOTAP-B und sechs vollständig korrekten Lösungen des HOTAP-C nicht weit auseinander liegen. Trotzdem ist der Anteil an Personen, die einen Punktestand nahe des maximalen Wertes erreicht haben, beim „teilstrukturierten Tagesplan“ – wie auch aus dem Vergleich der Histogramme in Anhang 3.5 und 3.8 deutlich wird – höher im Vergleich zum als weniger schwierig eingestuftem „vorstrukturierten Tagesplan“. Demnach muss die Gruppe der neurologischen Patienten eine weitere Besonderheit aufweisen, die im Rahmen der Vergleichsstudie bei der Betrachtung der Ergebnisse der frontal und nicht-frontal betroffenen neurologischen Patienten noch einmal aufgegriffen werden wird.

**Tabelle 4.12:** Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten HOTAP-C für Gesunde (G) und hirnorganische Patienten (HOP)

HOTAP-C	Gesamtstichprobe (G + HOP)		Gesunde (G)		neurolog. Patienten (HOP)	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
HOTAP-C - Gesamtpunktwert	65,1 (17,0)	---	89,5 (26,6)	---	36,2 (5,7)	---
Kategorie I (Reihenfolge innerhalb Handlg.)	76,0 (48,0)	.793***	91,1 (62,1)	.431***	58,1 (31,4)	.811***
Kategorie II (Reihenfolge nach Alltagslogik)	76,0 (48,0)	.812***	95,2 (69,4)	.525***	53,3 (22,9)	.787***
Kategorie III (Reihenfolge nach Vorgaben)	65,1 (39,7)	.873***	83,1 (51,6)	.826***	43,8 (25,7)	.876***
<b>Schwierigkeit</b> = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben <b>Trennschärfe</b> = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Kategorie korreliert mit Punktwert gesamt (HOTAP-C)						
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau (*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau						
grau unterlegt	→ gesamt: „richtig gelöst“ bei bereits 47 von 53 Punkten → Kategorie I: „richtig gelöst“ bei bereits 17 von 19 Punkten → Kategorie II: „richtig gelöst“ bereits bei 12 von 14 Punkten → Kategorie III: „richtig gelöst“ bereits bei 18 von 20 Punkten ( ) = die Werte in Klammern geben die Prozentzahl der „Löser“ mit maximaler Punktzahl an					

Anhand der Verteilungen der Lösungshäufigkeiten wird zudem deutlich, dass den Gesunden die Beachtung der Alltagslogik am leichtesten fällt, während die Berücksichtigung der Planungsvorgaben für die gesunden und die neurologisch erkrankten Personen gleichermaßen eine größere Schwierigkeit bedeutet. Für die Patienten hingegen ergibt sich die

korrekte Sortierung der Handlungselemente innerhalb der Sequenzen als einfachste Anforderung. Während zudem die Einbeziehung der Vorgaben in beiden Gruppen im engsten Zusammenhang mit dem Gesamtpunktwert steht, korreliert bei den Gesunden der Rückgriff auf alltagslogisches Wissen am zweithöchsten mit dem Summenwert des Tests, wohingegen die neurologischen Patienten einen engeren Zusammenhang zur Sortierung der Handlungssequenzen aufweisen. Eine kombinierte Betrachtung dieser beiden Aspekte führt zu dem Ergebnis, dass für beide Gruppen die schwierigste Kategorie die höchste Vorhersagbarkeit auf die Gesamtleistung aufweist.

Abhängig von der Strenge der Lösungshäufigkeit, die für die Bewertung der Schwierigkeit der Verfahrensskalen zugrunde gelegt wird, kann der „teilstrukturierte Tagesplan“ bei einer Berücksichtigung nur der „100%-Löser“ als ein für die Leistungsdiagnostik außerhalb des klinischen Bereiches geeigneter Test angesehen werden, während die Anwendung bei neurologischen Patienten tendenziell zu schwierig erscheint. Bei einer Betrachtung hingegen des Anteils derjenigen, die die Aufgabe nahezu richtig bewältigt haben, erscheint das Verfahren für die gesunden Personen zu wenig fordernd, während es für den Einsatz im klinischen Kontext angebracht scheint. Die vereinende Darstellung der Ergebnisse beider Gruppen, bei der das gesamte Leistungsspektrum von den leistungsstärksten Gesunden bis hin zu den leistungsschwächsten Patienten (vgl. die Rohdatenverteilungen im Anhang) Berücksichtigung findet, lässt die Schwierigkeiten der Anforderungen unter beiden Blickwinkeln als angemessen erkennen.

#### 4.1.2.1.2 *Inhaltliche Validität: BOPAT*

Der BOPAT zeichnet sich durch heterogene Schwierigkeitsniveaus in den Unteraufgaben aus (s. Tab. 4.13). Wie bei der Aufstellung der Erledigungen beabsichtigt stellt das Sortieren der Briefe sowohl für die Gesunden wie auch für die Patienten keine nennenswerte Herausforderung dar, wie die hohen Lösungshäufigkeiten widerspiegeln. Die Auswirkungen des eher ablenkenden Charakters, den die Aufgabe vor allem für die von exekutiven Störungen betroffenen neurologisch Erkrankten haben soll, werden erwartungsgemäß weniger in der Bearbeitungsgüte als vielmehr in der benötigten Bearbeitungszeit, wie die später zu berichtenden Mittelwerte zeigen, sowie in der Verhaltensbeobachtung, die bis dato lediglich qualitativ bewertet werden kann<sup>21</sup>, deutlich. Zudem zeigt sich bei den Gesunden kein

---

<sup>21</sup> Ein verhaltensbezogener Bewertungsbogen zur Erfassung auffälliger Verhaltensweisen ist neben dem vorliegenden aufgabenbezogenen Auswertungsbogen des BOPAT bereits vorbereitet, jedoch noch nicht erprobt. Dabei stehen für jede Unteraufgabe nach ihrer Häufigkeit zu bewertende Verhaltensweisen zur Verfügung, die anschlie-

signifikanter Zusammenhang zwischen der Leistung in dieser Aufgabe und dem Gesamtwert des Tests, während sich bei den Patienten eine zwar nur geringe, jedoch hoch signifikante Korrelation ergibt. Ebenfalls ein nur geringer Vorhersagewert der Testleistung kommt bei den Gesunden der Zusammenstellung der Einkaufszettel zu, die ebenfalls von der Mehrheit vollständig gelöst werden konnte. Bei den Patienten ist dies zwar auch die Aufgabe mit der zweithöchsten Lösungshäufigkeit, jedoch besteht ein deutlich höherer Zusammenhang zwischen der Bearbeitungsgüte in dieser Unteraufgabe und dem gesamten BOPAT. Für beide Gruppen eine erkennbar höhere Schwierigkeit sowie auch eine hohe Vorhersagbarkeit des Gesamtwertes weisen die Aufgaben zum Sortieren der Kontoauszüge sowie zum Berechnen der Überweisungen auf. Deutlich wird zudem wieder, dass trotz der adäquaten Lösungshäufigkeiten bei den Gesunden in den vier Unteraufgaben nur wenige Personen die Aufgaben insgesamt vollständig bewältigen konnten, was wiederum auf eine unsystematische Verteilung von interindividuell unterschiedlichen Fehlern schließen lässt.

**Tabelle 4.13:** Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten BOPAT für Gesunde (G) und hirnorganische Patienten (HOP)

BOPAT	Gesamtstichprobe (G + HOP)		Gesunde (G)		neurolog. Patienten (HOP)	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
BOPAT - Gesamtpunktwert	14,4	---	19,4	---	8,9	---
Aufgabe 1 (Kontoauszüge)	39,7	.704***	46,8	.838***	31,8	.660***
Aufgabe 2 (Überweisungen)	31,6	.801***	40,3	.704***	21,5	.807***
Aufgabe 3 (Briefe)	94,9	.260***	99,2	-.103	90,2	.256***
Aufgabe 4 (Einkaufszettel)	67,8	.688***	77,4	.205*	57,1	.750***

**Schwierigkeit** = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben

**Trennschärfe** = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Aufgabe korreliert mit Punktwert gesamt (BOPAT)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau

(\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Aufgrund der jeweils abgrenzbaren und unabhängig voneinander abzuhandelnden Aufgaben, von denen jede für sich nur einen geringen Planungs- und Organisationsumfang beinhaltet, werden bei diesem Test trotz gestufter Bewertungsmaßstäbe analog dem HOTAP-A („Einzelhandlungen“) jeweils nur die vollständig richtigen Lösungen für die Berechnung der Schwierigkeitsindizes herangezogen.

Für die Anwendung des Verfahrens im Kontext der Leistungsdiagnostik Gesunder ist der BOPAT aufgrund des Übergewichtes der ersten beiden Aufgabe hinsichtlich des Beitrages an der Gesamtleistung im Test nicht geeignet; für den Einsatz im Rahmen der neuropsychologischen Diagnostik hingegen weisen die Aufgaben eine gute inhaltliche Validität im Sinne hinreichender Schwierigkeitsniveaus und guter Trennschärfekoeffizienten auf.



4.1.2.1.3 *Inhaltliche Validität: OPA*

Bei der sowohl material-, als auch anforderungs- und zeitintensiven Planungsaufgabe zur Organisation eines Ausflugs (OPA) stehen ähnlich dem zweiten und dritten Teil des HOTAP („vor“- und „teilstrukturierter Tagesplan“) detaillierte Auswertungsrichtlinien zur Verfügung, die zahlreiche Teillösungen berücksichtigen lassen. Aufgrund der bewusst hoch angesetzten Komplexität des Verfahrens, das vor allem für die Differenzierung in höheren Leistungsbereichen konzipiert ist, stellt eine vollständig richtige Lösung selbst für gesunde Personen eine große Herausforderung dar, wie aus der in Klammern notierten Angabe der Lösungshäufigkeit in Tabelle 4.14 hervorgeht<sup>22</sup>. Diese beabsichtigte „Lösungsunmöglichkeit“,

**Tabelle 4.14:** Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten OPA für Gesunde (G) und hirnganische Patienten (HOP)

OPA	Gesamtstichprobe (G + HOP)		Gesunde (G)		neurolog. Patienten (HOP)	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
OPA - Gesamtpunktwert	49,2 (0,5)	---	61,1 (0,9)	---	18,4 (0,0)	---
Kategorie I (räumliche Organisation)	64,6	.601***	84,2	.169	35,5	.528***
Kategorie II (zeitliche Organisation)	50,8 (3,2)	.927***	64,6 (4,4)	.784***	30,3 (1,3)	.942***
Kategorie III (Auswahlorganisation)	57,7 (12,2)	.753***	64,6 (15,0)	.591***	47,4 (7,9)	.795***
Kategorie IV (finanzielle Organisation)	49,7 (29,6)	.854***	67,3 (42,5)	.860***	23,7 (10,5)	.815***
<b>Schwierigkeit</b> = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben						
<b>Trennschärfe</b> = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Kategorie korreliert mit Punktwert gesamt (OPA)						
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau						
(*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau						
grau unterlegt	→ gesamt: „richtig gelöst“ bei bereits 51 von 59 Punkten → Kategorie II: „richtig gelöst“ bei bereits 21 von 25 Punkten → Kategorie III: „richtig gelöst“ bereits bei 13 von 15 Punkten → Kategorie IV: „richtig gelöst“ bereits bei 14 von 16 Punkten					

wie sie vergleichbar über eine Kombination von Aufgabenniveau und Zeitlimit im Leistungsprüfsystem (HORN, 1983) operationalisiert ist, lässt demnach eine Berücksichtigung des Anteils der „100%-Löser“ als vollends unzweckmäßig erscheinen. Gewährt man hingegen eine geringe Lösungsspanne, wie sie für die Kategorien II bis IV (zeitliche, Auswahl- und finanzielle Organisation) und den Gesamtwert in der Tabelle angeführt ist, ergeben sich sowohl für die Leistungserfassung bei Gesunden als auch bei neurologisch Erkrankten angemessene Schwierigkeitsniveaus. Lediglich für die räumliche Organisation, die über das Aneinanderlegen der Stadtplan-Elemente sowie den Verlauf der geplanten Besichtigungstour mit maximal

<sup>22</sup> Dabei basieren die Ergebnisse des OPA nicht auf der Analyse aller Personen, sondern sowohl bei den Gesunden als auch bei den neurologisch Erkrankten sind diejenigen, die bereits mit den vorherigen Aufgaben (HOTAP, BOPAT) überfordert schienen, nicht mit dem OPA konfrontiert worden. Zudem kam es bei den Patienten häufiger zu einem vorzeitigen Abbruch.

drei zu erzielenden Punkten einen nur geringen Anteil an der Gesamtbewertung des Tests ausmacht, ist keine Unterteilung der Lösungsqualität (100% vs. <100%) vorgesehen. Hervorzuheben ist, dass diese im Rahmen der Testkonstruktion als einfachste Unteraufgabe vorgesehene räumliche Orientierung von den gesunden Personen erwartungsgemäß am häufigsten richtig bearbeitet wurde, während aus den Ergebnissen der Patienten eine größere Schwierigkeit bei der Bewältigung der Aufgabe hervorgeht. Dementsprechend spiegelt sich in den Trennschärfekoeffizienten wider, dass diese räumliche Anforderung bei den Gesunden in keinem signifikanten Zusammenhang mit dem Gesamtestwert steht, während sich bei den neurologischen Patienten eine deutliche und hoch signifikante Korrelation zeigt. Zudem hatten die Patienten bei der finanziellen Organisation, die bei den Gesunden an zweiter Stelle hinsichtlich der Lösungshäufigkeit steht, am meisten Probleme, mindestens 14 von 16 Punkten zu erreichen. Betrachtet man an dieser Stelle jedoch noch einmal den Anteil der vollständig richtigen Lösungen, so wird bei beiden Gruppen die gleiche Rangreihe für die Aufgabenschwierigkeiten erkennbar.

Hinsichtlich der Vorhersagbarkeit des Gesamtpunktwertes auf der Basis der Kategorienpunkte I bis IV zeigt sich sowohl bei den gesunden Personen als auch bei den neurologischen Patienten vor allem für die komplexeren Organisationsleistungen (zeitliche, finanzielle, Auswahl-Organisation) ein deutlich zufrieden stellender Trennschärfekoeffizient. Mit Blick auf die Aufgabenschwierigkeiten muss jedoch angemerkt werden, dass sich die Lösungshäufigkeiten bei den Patienten mit Ausnahme der Kategorie „Auswahlorganisation“ im unteren Bereich der akzeptierbaren Schwierigkeit von 20 bis 80% bewegen. Eine ergänzende Analyse der prozentualen Anteile der Löser getrennt für die Bildungsgruppen „ohne Abitur“

**Tabelle 4.15:** Aufgabenschwierigkeiten und Trennschärfekoeffizienten OPA  
- himorgansische Patienten (HOP) getrennt nach Bildungsgruppen

OPA	HOP (ohne Abitur)		HOP (mit Abitur)	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
OPA - Gesamtpunktwert	17,9 (0,0)	---	20,0 (0,0)	---
Kategorie I (räumliche Organisation)	37,5	.518***	30,0	.583***
Kategorie II (zeitliche Organisation)	25,0 (0,0)	.947***	45,0 (5,0)	.938***
Kategorie III (Auswahlorganisation)	42,9 (7,1)	.848***	60,0 (10,0)	.427
Kategorie IV (finanzielle Organisation)	21,4 (7,1)	.815***	30,0 (20,0)	.813***
<b>Schwierigkeit</b> = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben				
<b>Trennschärfe</b> = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Kategorie korreliert mit Punktwert gesamt (OPA)				
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau (* nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau)				
grau unterlegt	→ gesamt: „richtig gelöst“ bei bereits 51 von 59 Punkten → Kategorie II: „richtig gelöst“ bei bereits 21 von 25 Punkten → Kategorie III: „richtig gelöst“ bereits bei 13 von 15 Punkten → Kategorie IV: „richtig gelöst“ bereits bei 14 von 16 Punkten			

und „mit Abitur“ soll in diesem Zusammenhang Aufschluss darüber geben, ob sich für die Abiturienten günstigere Aufgabenschwierigkeiten zeigen, während nur wenige Personen ohne Reifeprüfung die Mindestwerte der Lösungsspannen erreichen. Wie Tabelle 4.15 zeigt, wird diese Vermutung durch die Ergebnisse bestätigt, so dass sich eine Anwendung des Verfahrens vor allem für Personen mit diesem höheren Bildungsabschluss anbietet. Lediglich von Nachteil ist der sich bei dieser Splittung ergebende geringe Zusammenhang zwischen der Kategorie der Auswahlorganisation und dem Gesamtestwert, wohingegen diese beiden Werte bei den Patienten ohne Abitur sowie bei den Gesunden eine gute Korrespondenz aufweisen.

#### 4.1.2.1.4 *Inhaltliche Validität: zusammenfassende Betrachtungen*

Die Konstruktion der Verfahren HOTAP, BOPAT und OPA basierte auf dem Ziel, Tests unterschiedlicher Aufgabenqualität und vor allem auch unterschiedlicher Schwierigkeit zu entwickeln, wobei der HOTAP für sich bereits in drei Problemstufen eingeteilt werden können soll. Für die Bewertung dieses Vorhabens werden noch einmal die prozentualen Anteile derjenigen Personen herangezogen, die die verschiedenen Aufgaben jeweils vollständig richtig bearbeiten konnten. Bei einem Vergleich dieser Werte aus den Tabellen 4.10 bis 4.15 wird eine nahezu vollständige Übereinstimmung zwischen dem Ist- und Sollzustand hinsichtlich der Schwierigkeitssteigerung deutlich; lediglich die Lösungshäufigkeiten bei den neurologisch Erkrankten korrespondieren bzgl. HOTAP-C und BOPAT nicht mit der beabsichtigten Steigerung: Während 37,9% der Gesunden und 14,4% der Patienten den HOTAP-A korrekt bearbeitet haben, erreichen eine 100%-Lösung im HOTAP-B nur noch 29,% der Gesunden und 4,3% der Patienten bzw. im HOTAP-C 26,6% und 5,7%. Eine zunehmend geringere Lösungshäufigkeit zeigt sich weiterhin mit 19,4% bei den Gesunden und 8,9% bei den neurologischen Patienten beim BOPAT sowie mit 0,9% und 0% beim OPA.

Diese auf der einen Seite nicht der Operationalisierung entsprechenden Lösungshäufigkeiten bei den Patienten sowie auf der anderen Seite die im Vergleich zu den Gesunden unterschiedlichen Schwierigkeitsschwerpunkte der Aufgaben/Skalen/Kategorien und Trennschärfen lassen vermuten, dass sich die kognitive Leistungsfähigkeit zwischen Gesunden und Patienten nicht allein in quantitativer Form äußert – dies hätte sich in einer parallelen Verteilung mit stets geringeren Lösungshäufigkeiten auf Seiten der Patienten zeigen müssen –, sondern dass auch qualitative Aspekte im Rahmen kognitiver Defizite eine Rolle spielen.

#### 4.1.2.2 *KONSTRUKTVALIDITÄT*

Wie bereits im Kapitel 3.4.1 beschrieben kann für die Analyse der Konstruktvalidität ausschließlich auf die Ergebnisse der Patienten zurückgegriffen werden, da eine Applikation üblicher Verfahren der kognitiven Funktionsdiagnostik, deren statistischer Zusammenhang mit den neu entwickelten Verfahren die Grundlage der Bestimmung der konvergenten und divergenten Gültigkeit bildet, aus ökonomischen Gründen nicht möglich war. Ein in diesem Zusammenhang weiterer empirischer Nachteil ergibt sich, da vier der sieben in der Klinik eingesetzten Verfahren nur sehr selten zum Einsatz gekommen sind, so dass geringe Fallzahlen (<10) registriert werden müssen, die für eine angemessene Validitätsanalyse nicht hinreichend sind, da ein breites Datenspektrum die Grundlage für statistisch relevante Korrelationen ist. Die mit den Verfahren der Standarddiagnostik verbundenen Schwierigkeiten vor allem der Tests zur Erfassung von Exekutivfunktionen wurden ebenfalls im Kapitel 3.4.1.3.3.2 bereits erläutert, so dass hier nicht weiter darauf eingegangen wird, sondern die verfügbaren Ergebnisse berichtet werden. Neben der konvergenten Validität als Korrelation der neuen Verfahren zu üblichen Exekutivtests werden die Zusammenhänge zu anderen Fähigkeitskonstrukten im Rahmen der divergenten Validität angeführt, wenngleich aufgrund der bereits in Kapitel 2.3.5 erläuterten Annahme einer Vernetzung dieser Basisfähigkeiten, aus deren Zusammenwirken eine neue Qualität kognitiver Leistung entsteht, keine ausschließlich niedrigen Korrelationen zu erwarten sind.

Die angeführten Werte geben die Korrelationen (nach Spearman-Rho) der *Rohdaten* von HOTAP, BOPAT und OPA mit den *Prozenträngen* der üblichen Tests der Standarddiagnostik wieder. Lediglich bei der Darstellung der korrelativen Zusammenhänge der neu entwickelten Verfahren und den Tests der Diagnostik Exekutiver Funktionen wird einheitlich auf die in den Normen als inhaltliche Interpretation angegebenen *Ergebnisbereiche* „weit unterdurchschnittlich“ bis „weit überdurchschnittlich“ zurückgegriffen, da nicht für alle Tests die Möglichkeit einer quantitativen Auswertung zur Verfügung steht.

##### 4.1.2.2.1 *Konvergente Validität*

Für die Analyse der konvergenten Validität werden zum einen die Wechselbeziehungen der Punkte, Zeiten und Kombi-Scores der neu entwickelten Verfahren zu den üblichen Tests aus dem Bereich der Exekutivfunktionen beschrieben (vgl. Tab. 3.4). Zum anderen wer-

den als Aufgabenvalidität ergänzend die Zusammenhänge zwischen den Gütewerten der Subaufgaben/Skalen/Kategorien von HOTAP, BOPAT und OPA mit denjenigen Exekutivtests dargestellt, die hinsichtlich der Aufgabenanforderung explizit einen organisatorisch-planerischen Charakter erkennen lassen. Zu diesen Verfahren werden der Tagesplan, die Postdienstaufgabe aus dem Bürottest sowie die Planungsaufgabe „Zoobesuch“ aus dem BADS gezählt. Aufgrund der zudem zwischen den neu entwickelten Verfahren und dem Turm von Hanoi bestehenden Anforderungsähnlichkeiten hinsichtlich einer Problemlöse-Aufgabe (vgl. Fußnote 1) werden diese Ergebnisse ebenfalls berichtet.

4.1.2.2.1.1 Konvergente Validität: HOTAP

4.1.2.2.1.1.1 Konvergente Validität: HOTAP-A: „Einzelhandlungen“

Die Gesamtestwerte (Punkte, Zeiten, Kombi-Score) im Rahmen der Sortierung der Einzelhandlungen lassen, wie Tabelle 4.16 zeigt, einen bedeutsamen Zusammenhang mit dem Tagesplan, der Postdienst-Aufgabe aus dem Bürottest sowie dem Turm von Hanoi aus dem Pool der bestehenden Verfahren der Exekutivdiagnostik erkennen. Vor allem die Bearbeitungszeiten und der kombinierte Punkte-pro-Zeit-Wert zeigen hoch signifikante positive Korrelationen zu den genannten Verfahren. Keine Zusammenhänge hingegen ergeben sich

**Tabelle 4.16:** Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – HOTAP-A

		HOTAP-A					
		N	$r_{\text{Punkte}}$	$r_{\text{Zeiten}}$	$r_{\text{Kombi-Scores}}$		
		R O H W E R T E					
E R G E B N I S B E R E I C H E	<b>Planen</b>						
	Tagesplan	70	.281 **	-.338 ***	.351 ***		
	Bürottest – Aufgabe 1 (Postdienst)	64	.178	-.465 ***	.429 ***		
	BADS – Schlüsselsuche	6	.164	-.015	.324		
	BADS – Zoobesuch	5	-.263	-.821	.821		
	<b>Problemlösen</b>						
	Turm von Hanoi	30	.379 *	-.445 **	.470 ***		
	BADS – Handlungsaufgabe	5	.115	.000	.447		
	<b>Reaktionswechsel</b>						
	TAP – Reaktionswechsel R-Zeit	9		-.322	-.009	-.061	
Reaktionswechsel Fehler			-.363	.065	-.065		

**Ergebnisbereiche:** 1 = weit unterdurchschnittlich / 2 = unterdurchschnittlich  
 3 = knapp durchschnittlich / 4 = durchschnittlich / 5 = gut durchschnittlich  
 6 = überdurchschnittlich / 7 = weit überdurchschnittlich

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

zu den Untertests des BADS, wobei sich eine sehr geringe Stichprobengröße hier negativ auswirkt. Während sich beim Tagesplan und beim Turm von Hanoi die Wechselbeziehung sowohl in einer erwartungsgemäßen positiven Korrelation zu den Punkten und dem Kombi-Score und einer negativen Korrelation zur benötigten Zeit niederschlägt, korrespondiert die

Korrelation des Kombi-Scores zur Bearbeitungsqualität des Bürotests lediglich mit einem Zusammenhang zur Bearbeitungszeit des HOTAP-A und nicht zum Punktestand. Die ergänzende Darstellung der Zusammenhänge der erreichten Punkte bei den einzelnen Unteraufgaben mit den üblichen Planungsverfahren (s. Tab. 4.17) verdeutlicht anhand der wenig und unsystematisch vorkommenden Signifikanzen die geringe Kovariation der Leistungen beim Sortieren der Einzelhandlungen mit den komplexeren organisatorischen Anforderungen. Dies entspricht insofern den Erwartungen, als der HOTAP-A – wie bereits in Kapitel 3.1.1.1 erläutert – weniger explizit Anforderungen an die Planungsfähigkeit stellt, als vielmehr das Vorhandensein der Handlungskonzepte resp. der Schemata überprüft, die für die Bearbeitung der folgenden, konkret die Exekutivfunktionen ansprechenden Aufgaben erforderlich sind. Eine Inanspruchnahme planerischer Fähigkeiten bei dieser insgesamt wenig komplexen Aufgabe wäre indes am ehesten bei den beiden letzten Serien mit sechs und sieben einzelnen Handlungskarten zu vermuten gewesen.

**Tabelle 4.17:** Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – HOTAP-A

HOTAP-A	neurolog. Patienten (HOP)			
	Tagesplan (n=70)	Bürotest (1) (n=64)	Zoobesuch (n=5)	Turm v. Hanoi (n=30)
Serie 1 (Heimkommen)	.164	-.027	---	.214
Serie 2 (Rätsel)	.308***	.077	.725	.139
Serie 3 (Rasenmähen)	.142	.181	-.181	.281
Serie 4 (Arzttermin)	.055	-.029	.725	.094
Serie 5 (Tanken)	.331***	.306**	.162	.248
Serie 6 (Wäsche)	-.026	-.111	-.725	-.148
Serie 7 (Kaffee)	.134	-.051	-.725	.214
Serie 8 (Einkauf)	.122	.354***	-.287	.303
<b>Aufgabenvalidität</b> = Korrelation des Aufgabenrohwertes mit dem Gesamtwert des Außenkriteriums (anderes Verfahren zu Exekutivfunktionen)				
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau				

Interessant wäre ein Vergleich des ersten Teils des HOTAP mit den Untertest Bildersortieren des HAWIE-R (TEWES, 1991), der die Fähigkeit zur Erfassung sozialer Situationen bzw. einer Gesamtsituation und ihrer einzelnen Elemente erheben soll, da dieser als Vorbild für die Konstruktion der Aufgabe fungierte. Aufgrund des seltenen Einsatzes dieses Untertests in der neuropsychologischen Standarddiagnostik sind gesonderte Studien für diese weiteren Analysen wünschenswert.

#### 4.1.2.2.1.1.2 Konvergente Validität: HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“

Mit der Bearbeitung des „vorstrukturierten Tagesplans“, der bereits trotz der umfassenden Vorgaben, die keinen Planungsspielraum bieten, aufgrund der Fülle der zu sortierenden Bildkarten eine Anforderung an die organisatorischen Fähigkeiten stellt, ergeben sich

bereits deutlichere Zusammenhänge zu den üblichen Verfahren der Exekutivdiagnostik (s. Tab. 4.18). Die beiden eng mit dem Funktionsbereich der Planungsfähigkeit zusammenhängenden Tests Tagesplan und Postdienstaufgabe weisen dabei für alle drei Testwerte des HOTAP-B höchst signifikante Korrelationen in der erwarteten Richtung auf sowie auch der

**Tabelle 4.18:** Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – HOTAP-B

		HOTAP-B						
		N	r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
		R O H W E R T E						
E R G E B N I S B E R E I C H E	<b>Planen</b>							
	Tagesplan	70	.343	***	-.465	***	.497	***
	Bürotest – Aufgabe 1 (Postdienst)	64	.330	***	-.484	***	.489	***
	BADS – Schlüsselsuche	6	-.530		-.618		.118	
	BADS – Zoobesuch	5	.103		-.359		.103	
	<b>Problemlösen</b>							
	Turm von Hanoi	30	.381	*	-.574	***	.690	***
	BADS – Handlungsaufgabe	5	-.224		-.783		.112	
	<b>Reaktionswechsel</b>							
	TAP – Reaktionswechsel R-Zeit	9	.613		-.114		.192	
	Reaktionswechsel Fehler		-.358		.775	**	-.775	**

**Ergebnisbereiche:** 1 = weit unterdurchschnittlich / 2 = unterdurchschnittlich  
 3 = knapp durchschnittlich / 4 = durchschnittlich / 5 = gut durchschnittlich  
 6 = überdurchschnittlich / 7 = weit überdurchschnittlich

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Turm von Hanoi solche sehr bedeutsamen Wechselbeziehungen mit den Zeiten und dem Kombi-Score und eine noch immer signifikante positive Korrelation zur Bearbeitungsgüte des „vorstrukturierten Tagesplan“ unterhält. Ebenfalls signifikante Zusammenhänge ergeben sich zwischen der Bearbeitungszeit des HOTAP-B und seinem Kombi-Score zur Anzahl der Fehler bei der TAP-Unteraufgabe „Reaktionswechsel“. Entgegen den Erwartungen zeigen sich hier allerdings positive Korrelationen zum benötigten Zeitbedarf und negative zum Kombi-Score, so dass mit einer langen Bearbeitungszeit und einem geringen Kombi-Score eine gute Bewertung der Fehleranfälligkeit beim Reaktionswechsel einhergeht. Eine detaillierte Betrachtung der Korrelationen des TAP-Untertests mit anderen Aufmerksamkeits- und Exekutivtests (s. Anhang 4.1 – 4.2) lässt jedoch auch hier einige mittlere bis hohe, allerdings nicht statistisch bedeutsame Zusammenhänge entgegen der erwarteten Richtung erkennen, so dass die Zweckmäßigkeit des Vergleiches dieses Untertests mit dem HOTAP-B fraglich erscheint.

**Tabelle 4.19:** Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – HOTAP-B

HOTAP-B	neurolog. Patienten (HOP)			
	Tagesplan (n=68)	Bürotest (1) (n=63)	Zoobesuch (n=5)	Turm v. Hanoi (n=30)
Kategorie I (Reihenfolge Handlungen)	.375***	.120	-.287	.480***
Kategorie II (Reihenfolge innerhalb Handlg.)	.302**	.337***	.526	.449**
Kategorie III (Einfügen von Handlungen)	.268*	.180	-.631	-.058

**Aufgabenvalidität** = Korrelation des Aufgabenrohwertes mit dem Gesamtwert des Außenkriteriums (anderes Verfahren zu Exekutivfunktionen)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Die Analyse der Aufgabvaliditäten (s. Tab. 4.19) gibt Aufschluss darüber, dass vor allem die Sortierung der Karten innerhalb der Handlungen, wie sie der Anforderung im HOTAP-A entspricht, mit der Bearbeitungsgüte der Exekutivtests zusammenhängt und weniger das als zusätzliche Schwierigkeit intendierte Einfügen von Handlungen in bereits begonnene Tätigkeiten. Dies korrespondiert mit dem hohen Trennschärfekoeffizienten (vgl. Tab. 4.11) dieser Bewertungskategorie, so dass davon ausgegangen werden kann, dass dieser Teil der Aufgabenanforderung – möglicherweise aufgrund der zahlreichen Karten (37), die zu sortieren sind – am ehesten planerische und organisatorische Leistungen beansprucht. Zudem interessant wenn auch nicht erwartungsgemäß ist die verglichen damit deutlichere Korrelation der Problemlöseaufgabe (Turm von Hanoi) mit der Anordnung der Handlungen in einem Tageszusammenhang, da dies bei der Konstruktion der Aufgabe als einfachstes Element konzipiert wurde.

Schwierig gestaltet sich die Interpretation der – wenn auch nicht signifikanten – negativen Zusammenhänge zwischen der ersten und dritten Bewertungskategorie und der „Zoobesuch“-Aufgabe aus dem BADS. Zwar kann hier die geringe Personenzahl ( $n=5$ ) einen ungünstigen Einfluss auf die Korrelationen ausgeübt haben, vor dem Hintergrund durchgängig erwartungsgemäß positiver Wechselbeziehungen des „Zoobesuch“ zum Tagesplan, Bürottest und Turm von Hanoi (s. Anhang 4.3) ist dieses Ergebnis jedoch trotz fehlender Signifikanzen zu erwähnen.

#### 4.1.2.2.1.1.3 Konvergente Validität: HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“

Die Wechselbeziehungen der Rohdaten des „teilstrukturierten Tagesplans“ mit den Exekutivtests lassen – verglichen mit dem „vorstrukturierten Tagesplan“ (HOTAP-B) – zum einen weniger signifikante Zusammenhänge erkennen und zum anderen sind diese nicht so hoch und weniger deutlich statistisch bedeutsam (s. Tab. 4.20). Dies widerspricht zunächst insofern den Annahmen, als der HOTAP-C aufgrund des gegebenen Planungsspielraums und des zusätzlichen Materials (Uhrzeitenkarten) eine größere Anforderung an planerische Fähigkeiten stellen sollte, was sich in höheren Wechselbeziehungen zu den üblichen Verfahren der Exekutivdiagnostik niederschlagen sollte. Dennoch hervorzuheben sind die nennenswerten Zusammenhänge aller drei Testwerte (Punkte, Zeit, Kombi-Score) des HOTAP-C zum Tagesplan, zwischen den Zeiten und dem Kombi-Score zum Bürottest sowie dem Kombi-Score und der Bearbeitungsgüte zum Turm von Hanoi.



Tabelle 4.20: Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – HOTAP-C

		HOTAP-C						
		N	r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
		R O H W E R T E						
E R G E B N I S B E R E I C H E	<b>Planen</b>							
	Tagesplan	67	.305	**	-.332	**	.393	***
	Bürotest – Aufgabe 1 (Postdienst)	57	.186		-.315	**	.349	***
	BADS – Schlüsselsuche	6	.537		-.471		.471	
	BADS – Zoobesuch	5	.684		-.667		.821	
	<b>Problemlösen</b>							
	Turm von Hanoi	28	.411	*	-.251		.469	**
	BADS – Handlungsaufgabe	5	.574		-.224		.335	
	<b>Reaktionswechsel</b>							
	TAP – Reaktionswechsel R-Zeit	9	.212		-.009		.017	
Reaktionswechsel Fehler	.000		.516		-.581			

**Ergebnisbereiche:** 1 = weit unterdurchschnittlich / 2 = unterdurchschnittlich  
 3 = knapp durchschnittlich / 4 = durchschnittlich / 5 = gut durchschnittlich  
 6 = überdurchschnittlich / 7 = weit überdurchschnittlich

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Bei der Darstellung der Wechselbeziehungen zwischen den Bewertungskategorien und den Planungsverfahren (s. Tab. 4.21) spiegeln sich die in den Gesamtwerten selteneren und niedrigeren Zusammenhänge in entsprechend geringeren Aufgaben-/Kategorienvaliditätskoeffizienten wider, von denen lediglich die Korrelation der ersten Kategorie mit dem Tagesplan und dem Turm von Hanoi statistisch bedeutsam ist. Die deutlichen Wechselbeziehungen zur Planungsaufgabe „Zoobesuch“ weisen leider keine Signifikanz auf. Bei einer Betrachtung aller bisher aufgeführten sowie der noch folgenden Tabellen zur Aufgabenvalidität wird deutlich, dass jeweils und insgesamt mehrheitlich der Tagesplan sowie der Turm von Hanoi mit den einzelnen Aufgabenelementen der neuen Testverfahren HOTAP, BOPAT und OPA korrelieren.

Tabelle 4.21: Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – HOTAP-C

HOTAP-C	neurolog. Patienten (HOP)			
	Tagesplan (n=68)	Bürotest (1) (n=63)	Zoobesuch (n=5)	Turm v. Hanoi (n=28)
Kategorie I (Reihenfolge innerhalb Handlg.)	.309**	.235	.803	.463**
Kategorie II (Reihenfolge nach Alltagslogik)	.159	.213	.574	.231
Kategorie III (Reihenfolge nach Vorgaben)	.209	.065	.368	.242

**Aufgabenvalidität** = Korrelation des Aufgabenrohwerthes mit dem Gesamtwert des Außenkriteriums (anderes Verfahren zu Exekutivfunktionen)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

4.1.2.2.1.2 Konvergente Validität: BOPAT

Die Gesamtwerte (Punkte, Zeit, Kombi-Score) des BOPAT weisen systematische Zusammenhänge in die erwarteten Richtungen zum Tagesplan – hier allerdings mit Ausnahme der Bearbeitungszeit des BOPAT –, zur Postdienst-Aufgabe und zum Turm von Hanoi auf,

wobei jeweils die Punkte- und Kombi-Scores höhere und statistisch bedeutsamere Korrelationen zeigen (s. Tab. 4.22). Hervorzuheben ist hierbei die Wechselbeziehung zwischen den bereits augenscheinlich strukturell sehr unterschiedlichen Anforderungen des BOPAT und dem Turm von Hanoi. Wie aus Tabelle 4.23 hervorgeht, ist dieser Zusammenhang vor allem auf die beiden ersten Unteraufgaben des BOPAT (Kontoauszüge sortieren, Überweisungen aufsummieren). Dies korrespondiert mit der höheren Aufgabenschwierigkeit sowie der Trennschärfe dieser Erledigungen (vgl. Tab. 4.13), so dass aufgrund dieser Ergebnisse vermutet werden kann, dass das Sortieren der Kontoauszüge sowie das Berechnen der Überweisungen zusätzlich zum „Planen ... [als] Entwurf einer Handlungsabfolge ... [das] Problemlösen ... [im Sinne einer] Überwindung von (unvorhergesehenen) Schwierigkeiten, die der (gedanklichen) Planumsetzung im Wege stehen“ (FUNKE & GLODOWSKI, 1990, S. 140) verlangt, wenn man dem zwischen diesen beiden Leistungsbereichen differenzierenden Ansatz zustimmt.

**Tabelle 4.22:** Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – BOPAT

		N	BOPAT-Gesamttestwert			
			rPunkte	rZeiten	rKombi-Scores	
		R O H W E R T E				
E R G E B N I S S B E R E I C H E	<b>Planen</b>					
	Tagesplan	68	.361 ***	-.171	.292	**
	Bürotest – Aufgabe 1 (Postdienst)	63	.526 ***	-.298 **	.439	***
	BADS – Schlüsselsuche	5	-.028	-.580	.264	
	BADS – Zoobesuch	5	.237	-.718	.667	
	<b>Problemlösen</b>					
	Turm von Hanoi	29	.684 ***	-.447 **	.602	***
	BADS – Handlungsaufgabe	4	-.236	-.632	.211	
	<b>Reaktionswechsel</b>					
	TAP – Reaktionswechsel R-Zeit	9	.531	.017	.066	
	Reaktionswechsel Fehler		-.621	.452	-.519	
	<b>Ergebnisbereiche:</b> 1 = weit unterdurchschnittlich / 2 = unterdurchschnittlich 3 = knapp durchschnittlich / 4 = durchschnittlich / 5 = gut durchschnittlich 6 = überdurchschnittlich / 7 = weit überdurchschnittlich					
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau (* nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau						

Wie aus Tabelle 4.23 weiterhin zu erkennen ist, sind ebenfalls beim Tagesplan und bei der Postdienst-Aufgabe aus dem Bürotest die ersten beiden Erledigungen des BOPAT für die Korrespondenz beider Verfahren verantwortlich, die bei der Postdienstaufgabe durch eine Kovariation mit dem Notieren des Einkaufszettels ergänzt wird. Lediglich der Zusammenhang des Briefe Sortierens mit Verfahren zur Problem- und Planungsfähigkeit zeigt sich erwartungsgemäß in keinem Fall signifikant. Kombiniert mit den geringen Schwierigkeits- und Trennschärfekoeffizienten bei dieser Unteraufgabe unterstützen die Ergebnisse die beabsichtigte geringe Anforderung an die exekutiven resp. planerischen und organisatorischen Fertigkeiten.

**Tabelle 4.23:** Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – BOPAT

BOPAT	neurolog. Patienten (HOP)			
	Tagesplan (n=68)	Bürotest (1) (n=63)	Zoobesuch (n=5)	Turm von Hanoi (n=29)
Aufgabe 1 (Kontoauszüge)	.405***	.299**	-.363	.548***
Aufgabe 2 (Überweisungen)	.359***	.405***	.237	.674***
Aufgabe 3 (Briefe)	-.026	.093	---	.158
Aufgabe 4 (Einkaufszettel)	.223	.426***	.553	.404*
<b>Aufgabenvalidität</b> = Korrelation des Aufgabenrohwertes mit dem Gesamtwert des Außenkriteriums (anderes Verfahren zu Exekutivfunktionen)				
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (* ) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau				

4.1.2.2.1.3 Konvergente Validität: OPA

Die Testwerte der komplexen Planungs- und Organisationsaufgabe OPA weisen – verglichen mit den vorangegangenen Beziehungen – ein anderes Zusammenhangsmuster mit den bestehenden Exekutivtests auf (s. Tab. 4.24). So zeigen sich bedeutsame Korrelationen der Bearbeitungsgüte zum Tagesplan sowie in besonders hohem Maße zum Zoobesuch

**Tabelle 4.24:** Korrelationskoeffizienten zur konvergenten Validität – OPA

	N	OPA-Gesamtwert			
		r <sub>Punkte</sub>	r <sub>Zeiten</sub>	r <sub>Kombi-Scores</sub>	
		R O H W E R T E			
<b>Planen</b>					
Tagesplan	50	.538 ***	.084	.252	
Bürotest – Aufgabe 1 (Postdienst)	50	.158	.060	.096	
BADS – Schlüsselsuche	4	.632	-.949 (*)	.632	
BADS – Zoobesuch	5	.975 ***	.000	.359	
<b>Problemlösen</b>					
Turm von Hanoi	23	.481 **	-.162	.466 *	
BADS – Handlungsaufgabe	3	1.00 ***	-1.000 ***	1.000 ***	
<b>Reaktionswechsel</b>					
TAP – Reaktionswechsel R-Zeit	6	.273	.820 *	-.213	
Reaktionswechsel Fehler		-.507	.507	-.845 *	
<b>Ergebnisbereiche:</b> 1 = weit unterdurchschnittlich / 2 = unterdurchschnittlich 3 = knapp durchschnittlich / 4 = durchschnittlich / 5 = gut durchschnittlich 6 = überdurchschnittlich / 7 = weit überdurchschnittlich					
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau (* ) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau					

aus dem BADS und – ergänzt durch eine signifikante Korrelation mit dem Kombi-Score – zum Turm von Hanoi. Des Weiteren lässt sich ein bedeutsamer Zusammenhang zwischen den Bearbeitungszeiten des OPA und dem Reaktionswechsel aus der TAP beschreiben. Zudem ist trotz geringer Fallzahlen ein sehr hoher, tendenziell signifikanter Zusammenhang zwischen der Bearbeitungszeit des OPA und der Schlüsselsuche zu erkennen sowie eine sehr hohe, statistisch höchst signifikante Korrelation zur Handlungsaufgabe aus dem BADS. Der OPA scheint demnach ein breiteres Spektrum Exekutiver Funktionen – insbesondere im Bereich der Bearbeitungsgüte – anzusprechen.

Entgegen den Erwartungen ergeben sich keine Beziehungen zwischen dem OPA und dem Bürottest, obwohl beide Aufgaben – wenn auch auf unterschiedlichem Komplexitätsniveau – das Zusammentragen eines Plans unter Berücksichtigung bestimmter Aspekte beinhalten. Dies verwundert umso mehr, als die vorangegangenen Ergebnisdarstellungen jeweils einen Zusammenhang zu den Verfahren aufzeigen konnten und auch der Tagesplan und der Bürottest untereinander zu  $r=.563$  höchst signifikant ( $p=.000$ ,  $n=43$ ) miteinander korrelieren (s. Anhang 4.3).

Die Darstellung der Aufgabenvaliditäten in Tabelle 4.25 verdeutlicht diesen Unterschied, indem alle vier Bewertungskategorien des OPA mit dem Tagesplan statistisch bedeutsam interkorrelieren, während sich kein signifikanter Zusammenhang der Kategorien zur Postdienst-Aufgabe zeigt. Zudem nicht mit den Erwartungen konform gestalten sich die Wechselbeziehungen zum BADS-Untertest „Zoobesuch“: Während die im Rahmen des Zoobesuches ebenfalls zu berücksichtigenden Aspekte der räumlichen Organisation resp. der räumlichen Orientierung und der Auswahlorganisation keine signifikante Korrelation zu den entsprechenden OPA-Kategorien aufweisen, ergibt sich ein hoher relevanter Zusammenhang zu dem OPA-Aspekt (finanzielle Organisation), der bei der Bearbeitung des Zoobesuches nicht gefordert ist.

**Tabelle 4.25:** Korrelationskoeffizienten zur Aufgabenvalidität – OPA

OPA	neurolog. Patienten (HOP)			
	Tagesplan (n=68)	Bürottest (1) (n=63)	Zoobesuch (n=5)	Turm v. Hanoi (n=23)
Kategorie I (räumliche Organisation)	.362**	.096	.740	.254
Kategorie II (zeitliche Organisation)	.471***	.211	.821	.550***
Kategorie III (Auswahlorganisation)	.409***	.137	.541	.180
Kategorie IV (finanzielle Organisation)	.450***	.132	.975**	.354

**Aufgabenvalidität** = Korrelation des Aufgabenrohwertes mit dem Gesamtwert des Außenkriteriums (anderes Verfahren zu Exekutivfunktionen)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

4.1.2.2.1.4 Konvergente Validität: zusammenfassende Betrachtungen

In der folgenden, die Ergebnisse der vorangegangenen Kapitel vereinfacht darstellenden Tabelle 4.26 werden die jeweils signifikanten Zusammenhänge zwischen den Gesamtwerten der neu entwickelten Verfahren und den üblichen Exekutivtests unabhängig von der Höhe der Korrelation sowie des Signifikanzniveaus zusammenfassend aufgeführt. Wechselbeziehungen in der erwarteten Richtung werden dabei mit einem „+“ gekennzeichnet.

net, während den Annahmen widersprechende Zusammenhangsmaße durch ein „-“ vermerkt sind.

Die Übersicht verdeutlicht die Validitätsergebnisse, bei denen systematische Beziehungen zum Tagesplan, der Postdienst-Aufgabe und dem Turm von Hanoi zu erkennen sind. Zu erwähnen sind zudem die vereinzelt signifikanten Korrelationen der BADS-Untertests „Schlüsselsuche“, „Zoobesuch“ und „Handlungsaufgabe“ mit der komplexen Planungsaufgabe OPA. Interessant zeigen sich die durchgängigen Korrelationen zum Turm von Hanoi, die noch einmal die kontroversen Annahmen zur Differenzierbarkeit von Planen und Problemlösen gegenüber dem Zusammenspiel beider Fähigkeitskomponenten in einer Leistung aufgreifen lassen (s. Fußnote 1). Der erkennbare Zusammenhang zu den rein als Planungsaufgaben konzipierten neu entwickelten Verfahren unterstützt in diesem Kontext eher die Hypothese einer Gemeinsamkeit dieser Aspekte; andererseits lässt er bei einer Bevorzugung der Unterschiedsannahme auch Vermutungen darüber zu, dass die neu entwickelten Verfahren neben den Anforderungen an die Planungs- und Organisationsfähigkeit noch etwas beinhalten, was eher problemlösenden Fertigkeiten entspricht. Wie bereits unter 4.1.2.2.1.1.2 erwähnt, werden die den Vermutungen widersprechenden Zusammenhänge zur TAP-Aufgabe Reaktionswechsel sowohl aufgrund ihrer Systematik in Bezug auf die neu entwickelten Verfahren als auch wegen der heterogenen Korrelationen zu bestehenden Tests der Aufmerksamkeits- und Exekutivdiagnostik eher einer Eigenart dieser Aufgabenanforderung zugeschrieben.

**Tabelle 4.26:** zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse zur konvergenten Validität

	HOTAP-A <i>Pkt – Zeit – KS</i>	HOTAP-B <i>Pkt – Zeit – KS</i>	HOTAP-C <i>Pkt – Zeit – KS</i>	BOPAT <i>Pkt – Zeit – KS</i>	OPA <i>Pkt – Zeit – KS</i>
<b>Planen</b>					
Tagesplan	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Bürotest – Aufgabe 1 (Postdienst)	+ +	+ + +	+ +	+ + +	
BADS – Schlüsselsuche					(+)
BADS – Zoobesuch					+
<b>Problemlösen</b>					
Turm von Hanoi	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
BADS – Handlungsaufgabe					+ + +
<b>Reaktionswechsel</b>					
TAP – Reaktionswechsel Reaktionszeit					-
Reaktionswechsel Fehler		- -			-
Pkt = Bearbeitungspunkte / Zeit = Bearbeitungszeit / KS = Kombi-Score					

Zusammenfassend machen die Ergebnisse deutlich, dass hinsichtlich der Aufgabenvalidität die einzelnen Subaufgaben resp. Kategorien der neu entwickelten Verfahren zwar keine durchgängigen Zusammenhänge mit den üblichen Planungsverfahren aufweisen, jedoch zeigen die Unteraufgaben der Verfahren mit Ausnahme des HOTAP-A („Einzelhandlungen“) und HOTAP-C („teilstrukturierter Tagesplan“) mindestens mit einem der Exekutiv-

tests systematische Beziehungen: Die Bewertungskategorien des „vorstrukturierte Tagesplans“ (HOTAP-B) hängen vor allem mit dem Tagesplan zusammen, während die BOPAT-Aufgaben eher mit dem Bürottest und dem Turm von Hanoi korrelieren. Der OPA wiederum weist deutliche Beziehungen zum Tagesplan auf. Deutlicher noch allerdings als die Zusammenhänge zwischen den Unteraufgaben und den externen Verfahren zeigen sich die Korrelationen mit den Gesamtwerten (Punkte, Zeiten, Kombi-Scores) im Kontext der konvergenten Validität: Hier sprechen die systematischen Beziehungen zu Tagesplan, Bürottest-Postdienst-Aufgabe und Turm von Hanoi für eine Bestätigung der Frage nach der Erfassung eines gemeinsamen Konstruktes durch diese Verfahren.

4.1.2.2.1.5 „Intern-konvergente“ Validität:

Vor dem Hintergrund, dass die drei im Kontext dieser Arbeit konstruierten Verfahren unabhängig voneinander verfü-, applizier- und auswertbare Tests darstellen, ist nach den vorangegangenen Betrachtungen, die für eine konvergente Validität hinsichtlich des Konstruktes der Planungs- und Organisations- sowie der Problemlösefähigkeit sprechen, ein zusätzlicher Beitrag zur konvergenten Validität möglich: Auf der Grundlage der qualitativ und empirisch nachgewiesenen Gültigkeit der Verfahren können diese zueinander in Beziehung gesetzt werden und gegenseitig als Kriterium zur Überprüfung der konvergenten Validität herangezogen werden. Da für diese Betrachtungen die Ergebnisse sowohl der Gesunden als auch der neurologischen Patienten zur Verfügung stehen, werden beide Stichprobendaten berichtet. Im Sinne der Übersichtlichkeit wird auf die Darstellung einer alle Korrelationen umfassenden Matrix verzichtet. Stattdessen werden die Resultate für jeden (Unter-)Test getrennt berichtet, wengleich sich dadurch Mehrfachnennungen ergeben.

Wie aus Tabelle 4.27 hervorgeht, unterhält der erste Teil des HOTAP („Einzelhandlungen“) sowohl für die Gesunden als auch für die neurologischen Patienten mit Ausnahme

**Tabelle 4.27:** Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: HOTAP-A

	HOTAP-A					
	r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
	G	HOP	G	HOP	G	HOP
<b>HOTAP-B</b>	.403 *** (n=124)	.717 *** (n=117)	.627 *** (n=124)	.652 *** (n=117)	.582 *** (n=124)	.776 *** (n=117)
<b>HOTAP-C</b>	.252 *** (n=124)	.620 *** (n=105)	.434 *** (n=124)	.629 *** (n=103)	.522 *** (n=124)	.671 *** (n=103)
<b>BOPAT-Gesamttest</b>	.116 (n=124)	.428 *** (n=112)	.439 *** (n=124)	.391 *** (n=109)	.336 *** (n=124)	.419 *** (n=109)
<b>OPA-Gesamttest</b>	.191 (n=113)	.307 *** (n=78)	.188 * (n=113)	.110 (n=76)	.137 (n=113)	.383 *** (n=76)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

des OPA, bei dem sich nur für die Patienten nennenswerte Wechselbeziehungen zeigen, zu allen weiteren Verfahren statistisch bedeutsame Korrelationen. Die Ursache für die fehlenden Korrelationen des HOTAP-A zum OPA bei den Gesunden kann – analog zu den später zu zeigenden Beziehungen zwischen HOTAP-C und OPA (s. Tab. 4.29) – in der geringen Variabilität der Lösungsdaten des Tests „Einzelhandlungen“ resp. „teilstrukturierter Tagesplan“ begründet sein, den viele der gesunden Personen mit einem sehr guten Ergebnis abgeschlossen haben, wie aus den Aufgabenschwierigkeiten (vgl. Tab. 4.10 u. 4.12) und dem Mittelwert der Punkte und der geringen Standardabweichung beim HOTAP-A/-C (vgl. Tab. 4.4) hervorgeht, während sich bei den Ergebnissen des OPA mehr Schwankungen (vgl. Tab. 4.8) ergeben haben.

Tabelle 4.28 zeigt die Zusammenhänge des HOTAP-B mit den anderen Verfahren und lässt wiederum eine Vielzahl bedeutsamer Korrelationen erkennen, die sich wiederum – mit Ausnahme der Beziehung der Zeiten der neurologisch Erkrankten zum OPA – bei den Patienten in stärkeren Wechselbeziehungen äußern. Eine Spekulation über die Ursache der sich hier zeigenden, wenn auch geringen Zusammenhänge zum OPA bezieht sich auf die Möglichkeit, dass die untersuchten Personen bei der ersten Aufgabe der Gesamttestung (HOTAP-A) aufgrund der ungewohnten Situation die ganze Aufmerksamkeit darauf lenkten und somit sehr hohe Punkte erzielten, während sie bei der zweiten Aufgabe (HOTAP-B) bereits mit der grundlegenden Art der Aufgabe vertraut waren und weniger Aufmerksamkeit aufwendeten, wobei ihnen kleine Fehler in der Sortierung der einzelnen Elemente innerhalb der Handlungen unterliefen, wie aus dem Schwierigkeitsindex dieser Bewertungskategorie hervorgeht (vgl. Tab. 4.11). Da bei der dritten Aufgabe (HOTAP-C) sowohl neue Szenen zu sortieren waren als auch die Uhrzeiten und damit neue Anforderungen hinzukamen, könnte ein erneuter Aufmerksamkeitszuwachs für die in diesem eigentlich schwierigeren Test-Teil für die besseren durchschnittlichen Leistungswerte im Vergleich zum HOTAP-B verantwortlich sein. Die sich dadurch ergebenden geringeren Wertevariationen beim „teilstrukturierten Tagesplan“ (vgl. Tab. 4.4) wirken sich demnach nachteilig auf die Korrelationshöhen aus.

**Tabelle 4.28:** Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: HOTAP-B

	HOTAP-B					
	r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
	G	HOP	G	HOP	G	HOP
<b>HOTAP-A</b>	.403 (n=124) ***	.717 (n=117) ***	.627 (n=124) ***	.652 (n=117) ***	.582 (n=124) ***	.776 (n=117) ***
<b>HOTAP-C</b>	.259 (n=124) ***	.684 (n=105) ***	.510 (n=124) ***	.707 (n=103) ***	.515 (n=124) ***	.744 (n=103) ***
<b>BOPAT-Gesamttest</b>	.167 (n=124)	.453 (n=112) ***	.313 (n=124) ***	.523 (n=109) ***	.341 (n=124) ***	.627 (n=109) ***
<b>OPA-Gesamttest</b>	.218 (n=113) **	.346 (n=78) ***	.255 (n=113) ***	.003 (n=76)	.192 (n=113) *	.537 (n=76) ***

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
(\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Weiterhin zeigt sich das Korrelationsmuster des HOTAP-C („teilstrukturierter Tagesplan“) nahezu äquivalent zu den Zusammenhängen des HOTAP-A mit den anderen Verfahren (s. Tab. 4.29) mit einer wiederum höheren Korrelationsstärke bei den neurologischen Patienten.

Tabelle 4.29: Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: HOTAP-C

	HOTAP-C					
	rPunkte		rZeiten		rKombi-Scores	
	G	HOP	G	HOP	G	HOP
<b>HOTAP-A</b>	.252 *** (n=124)	.620 *** (n=105)	.434 *** (n=124)	.629 *** (n=103)	.522 *** (n=124)	.671 *** (n=103)
<b>HOTAP-B</b>	.259 *** (n=124)	.684 *** (n=105)	.510 *** (n=124)	.707 *** (n=103)	.515 *** (n=124)	.744 *** (n=103)
<b>BOPAT-Gesamttest</b>	-.003 (n=124)	.474 *** (n=102)	.312 *** (n=124)	.499 *** (n=97)	.217 ** (n=124)	.664 *** (n=96)
<b>OPA-Gesamttest</b>	.152 (n=113)	.408 *** (n=75)	.344 *** (n=113)	.172 (n=73)	.293 *** (n=113)	.603 *** (n=73)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
(\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Bei einer Betrachtung der internen Korrelationen des BOPAT zu den anderen Verfahren (s. Tab. 4.30) werden die insgesamt geringen und für die Punkte fehlenden Wechselbeziehungen mit Ausnahme zum OPA bei den gesunden Personen deutlich, während sich für die Daten der neurologischen Patienten statistisch bedeutsame geringe, mittlere und hohe Korrelationen zeigen. Als Grund dafür sind abermals die deutlicheren interindividuellen Leistungsunterschiede bei den Patienten anzunehmen, die damit ein größeres Datenspektrum bereithalten.

Tabelle 4.30: Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: BOPAT

	BOPAT					
	rPunkte		rZeiten		rKombi-Scores	
	G	HOP	G	HOP	G	HOP
<b>HOTAP-A</b>	.116 (n=124)	.428 *** (n=112)	.439 *** (n=124)	.391 *** (n=109)	.336 *** (n=124)	.419 *** (n=109)
<b>HOTAP-B</b>	.167 (n=124)	.453 *** (n=112)	.313 *** (n=124)	.523 *** (n=109)	.341 *** (n=124)	.627 *** (n=109)
<b>HOTAP-C</b>	-.003 (n=124)	.474 *** (n=102)	.312 *** (n=124)	.499 *** (n=97)	.217 ** (n=124)	.664 *** (n=96)
<b>OPA-Gesamttest</b>	.293 *** (n=113)	.513 *** (n=78)	.235 ** (n=113)	.257 * (n=75)	.135 (n=113)	.579 *** (n=75)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
(\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Abschließend lässt die Korrelationsmatrix des OPA (s. Tab. 4.31) eher heterogene Zusammenhänge mit den anderen Verfahren erkennen, wobei keine systematisch höheren Wechselbeziehungen bei den neurologischen Patienten erkennbar sind: Auf der einen Seite zeigen die Punkte und Kombi-Scores vor allem im Rahmen der Patienten bedeutsame Korrelationen zu den anderen Verfahren, während auf der anderen Seite bei den Zeiten hauptsächlich die Ergebnisse der Gesunden für signifikante Wechselbeziehungen sorgen.



Tabelle 4.31: Korrelationskoeffizienten zur „intern-konvergenten“ Validität: OPA

	OPA					
	r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
	G	HOP	G	HOP	G	HOP
<b>HOTAP-A</b>	.191 * (n=113)	.307 *** (n=78)	.188 * (n=113)	.110 (n=76)	.137 (n=113)	.383 *** (n=76)
<b>HOTAP-B</b>	.218 ** (n=113)	.346 *** (n=78)	.255 *** (n=113)	.003 (n=76)	.192 * (n=113)	.537 *** (n=76)
<b>HOTAP-C</b>	.152 (n=113)	.408 *** (n=75)	.344 *** (n=113)	.172 (n=73)	.293 *** (n=113)	.603 *** (n=73)
<b>BOPAT-Gesamttest</b>	.293 *** (n=113)	.513 *** (n=78)	.235 ** (n=113)	.257 * (n=75)	.135 (n=113)	.579 *** (n=75)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
(\* ) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Zusammenfassend spiegeln die Ergebnisse eine erkennbare Wechselbeziehung der Verfahren wider und bringen damit einen weiteren Aspekt konvergenter Validität zum Ausdruck, der für die Erfassung eines gemeinsamen Konstruktes spricht. Vor allem die Kombi-Scores erweisen sich, wie bereits bei der externen Validitätsbetrachtung, als geeignetes Kriterium zur Untersuchung dieses Teilbereiches Exekutiver Funktionen. Lediglich die weniger einheitlichen Zusammenhänge der komplexen Planungsaufgabe (OPA) lassen vermuten, dass mit diesem Verfahren eine weitere Leistungsqualität angesprochen wird. Dass vor allem die Ergebnisse der neurologischen Patienten möglicherweise aufgrund der höheren Datenvariabilität zu signifikanten Zusammenhängen führen, bedeutet auch vor dem Hintergrund der Betrachtungen zur Aufgabenschwierigkeit und Trennschärfe für die neu entwickelten Verfahren, dass sie die Leistungen hirnorganisch betroffener Patienten besser differenzieren können<sup>23</sup> und somit für die Diagnostik im neuropsychologischen Kontext geeignet(er) sind.

#### 4.1.2.2.2 Divergente Validität

Für die Illustration der Resultate zur divergenten Validität werden auf Basis der Patientendaten die Zusammenhänge der Gesamttestwerte (Punkte, Zeiten, Kombi-Scores) der neu entwickelten Verfahren HOTAP, BOPAT und OPA mit den Prozenträngen der Verfahren der neuropsychologischen Standarddiagnostik dargestellt. Auf eine der Aufgabenvalidität äquivalenten Auflistung von Korrelationen der einzelnen Subtests/Kategorien wird aus Gründen der Übersichtlichkeit der umfangreichen Ergebnisse verzichtet.

Ergänzend im Hinblick auf die nachfolgend zu berichtenden Korrelationen sei auf die unter Kapitel 2.3.5 beschriebenen emergenztheoretischen Annahmen hinsichtlich der Qualität Exekutiver Funktionen verwiesen: Aufgrund des Zusammenspiels der in diesem Kon-

<sup>23</sup> Verfahren, die zwar die unterschiedlichen Fähigkeiten gesunder Personen gut voneinander abgegrenzt erfassen können, hingegen bei der Anwendung im klinischen Kontext aufgrund ihrer Komplexität einen Bodeneffekt erzeugen, der einen für alle Patienten geringen, nicht zwischen Leistungsabstufungen differenzierenden Testwert bedeutet, sind für die neuropsychologische Diagnostik nicht geeignet.

text als Basisfunktionen bezeichneten Aufmerksamkeits-, Gedächtnis-, intellektuellen und visuellen Wahrnehmungsleistungen werden keine ausschließlich unbedeutenden Wechselbeziehungen zwischen den neu entwickelten Verfahren HOTAP, BOPAT und OPA und denen der neuropsychologischen Standarddiagnostik erwartet. Unter Berücksichtigung der besonderen Rolle der geteilten Aufmerksamkeit sowie des Arbeitsgedächtnisses für die Bereitstellung Exekutiver Funktionen werden neben relevanten Beziehungen zu diesen Testparametern zusätzlich aufgrund der Aufgabenstruktur Zusammenhänge mit der selektiven Aufmerksamkeit und dem verbalen Gedächtnis, insbesondere dem Textgedächtnis erwartet. Die grundlegende Bedeutung der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit für alle höheren kognitiven Leistungen lässt ebenfalls positive Beziehungen zu den Diagnoseverfahren aus diesem Bereich annehmen.

4.1.2.2.2.1 Divergente Validität: Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit

**Tabelle 4.32:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – HOTAP-A

		N	HOTAP-A			
			rPunkte	rZeiten	rKombi-Scores	
		R O H W E R T E				
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>						
P	Trail-Making-Test Teil A	94	.317 **	-.509 ***	.504 ***	***
R	Zahlen-Zeige-Test	53	.271 *	-.511 ***	.506 ***	***
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>						
O	TAP – tonische Alertness	113	.143	-.273 ***	.268 ***	***
Z	phasische Alertness		.108	-.245 ***	.222 **	**
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>						
E	TAP – Go/Nogo Reaktionszeit	114	.213 *	-.415 ***	.398 ***	***
N	Go/Nogo Fehler		.065	-.120	.114	
T	Go/Nogo Auslassungen		.187 *	-.196 *	.203 *	*
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>						
R	Trail-Making-Test Teil B	85	.367 ***	-.604 ***	.615 ***	***
Ä	TAP – geteilte A. Reaktionszeit	107	.257 ***	-.333 ***	.369 ***	***
	geteilte A. Fehler		.145	-.269 ***	.274 ***	***
	geteilte A. Auslassung.		.284 ***	-.367 ***	.391 ***	***
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>						
G	TAP – Vigilanz Reaktionszeit	90	.060	-.078	.077	
E	Vigilanz Fehler		.270 **	-.063	.122	
	Vigilanz Auslassung.		.198	-.250 **	.260 **	**

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Die Wechselbeziehungen des HOTAP-A („Einzelhandlungen“) zu den Verfahren der Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit (s. Tab. 4.32) zeigen ein den Erwartungen entsprechendes Ergebnismuster mit erkennbar positiven Korrelationen der Punkte und Kombi-Scores sowie mit negativen Zusammenhängen der Bearbeitungszeiten des HOTAP-A zu den Prozentrangwerten der externen Verfahren. Die signifikantesten Beziehungen angemessener Höhe lassen sich dabei zwischen den Zeiten und dem Kombi-Score und beiden Teilen des Trail-Making-Tests sowie dem Zahlen-Zeige-Test erkennen; zudem werden im Hinblick

auf die Häufigkeit bedeutsamer Korrelationen die Zusammenhänge zu den Aufgaben des Informationsverarbeitungstempos sowie der geteilten Aufmerksamkeit deutlich. Keine nennenswerten Beziehungen hingegen zeigen sich erwartungsgemäß zur Aufmerksamkeitsaktivierung im Sinne einer einfachen Reaktionsbereitschaft sowie zu längerfristigen Aufmerksamkeit unter reizarmen Bedingungen.

Ein vergleichbares Muster zeigt sich für die Testwerte des HOTAP-B (s. Tab. 4.33), jedoch zeigen sich höhere signifikante Korrelationen vor allem zu den Verfahren der Informationsverarbeitung sowie der geteilten Aufmerksamkeit. Entgegen den Erwartungen spiegeln die Ergebnisse zum TAP-Untertest Go/Nogo keinen engeren Zusammenhang zum „vorstrukturierten Tagesplan“ (HOTAP-B) als zum Sortieren der „Einzelhandlungen“ (HOTAP-A) wider, obgleich der zweite Teil dieses Verfahrens konzeptuell zusätzliche Auswahlanforderungen beinhaltet. Ebenfalls keine bedeutsamen Beziehungen sind annahmekonform für die Untertests „Alertness“ und „Vigilanz“ zu verzeichnen.

**Tabelle 4.33:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – HOTAP-B

		N	HOTAP-B			
			r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>	
		R O H W E R T E		K o m b i - S c o r e s		
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>						
P	Trail-Making-Test Teil A	94	.437	***	-.509	***
R	Zahlen-Zeige-Test	52	.335	**	-.568	***
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>						
O	TAP – tonische Alertness	112	.053		-.273	***
Z	phasische Alertness		.062		-.210	*
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>						
E	TAP – Go/Nogo Reaktionszeit	113	.239	**	-.349	***
N	Go/Nogo Fehler		.063		-.078	
T	Go/Nogo Auslassungen		.159		-.175	*
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>						
R	Trail-Making-Test Teil B	85	.469	***	-.617	***
Ä	TAP – geteilte A. Reaktionszeit	106	.133		-.367	***
	geteilte A. Fehler		.193	*	-.342	***
	geteilte A. Auslassung.		.305	***	-.463	***
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>						
G	TAP – Vigilanz Reaktionszeit	89	-.029		-.123	
	Vigilanz Fehler		.218	*	.066	
	Vigilanz Auslassung.		.216	*	-.269	**

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Insgesamt erkennbar weniger sowie geringere Wechselbeziehungen zu den Aufmerksamkeitstests weist der dritte Teil des HOTAP („teilstrukturierter Tagesplan“) auf (s. Tab. 4.34). Hier zeigen sich die höchsten Korrelationen – mit Ausnahme des Zusammenhangs zwischen Kombi-Score und Trail-Making-Test Teil B – lediglich auf einem  $r < .50$ -Niveau, die sich vor allem zum Trail-Making-Test und Zahlen-Zeige-Test ergeben. Während sich bei den ersten beiden Teilen des HOTAP die Korrelationen zur geteilten Aufmerksamkeit auch in Beziehungen zur Reaktionszeit der TAP-Aufgabe äußert, gilt dies für den komplexeren HOTAP-C nicht.

**Tabelle 4.34:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – HOTAP-C

		N	HOTAP-C					
			r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
		R O H W E R T E		R O H W E R T E				
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>								
P	Trail-Making-Test Teil A	86	.299	***	-.274	**	.386	***
R	Zahlen-Zeige-Test	49	.279	(*)	-.363	**	.449	***
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>								
O	TAP – tonische Alertness	102	.183		-.258	***	.318	***
Z	phasische Alertness		.135		-.205	*	.218	*
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>								
E	TAP – Go/Nogo Reaktionszeit	102	.369	***	-.183		.292	***
N	Go/Nogo Fehler		-.031		-.128		.092	
T	Go/Nogo Auslassungen		.363	***	-.098		.220	*
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>								
R	Trail-Making-Test Teil B	78	.301	***	-.482	***	.548	***
Ä	TAP – geteilte A. Reaktionszeit	96	.191		-.135		.249	**
N	geteilte A. Fehler		.243	**	-.076		.188	
G	geteilte A. Auslassung.		.189		-.142		.210	*
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>								
E	TAP – Vigilanz Reaktionszeit	82	.002		-.226	*	.133	
	Vigilanz Fehler		.131		-.034		.062	
	Vigilanz Auslassung.		.181		-.190		.313	***

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Bei den Ergebnissen zum BOPAT (s. Tab. 4.35) werden erwartungsgemäß ebenfalls bestehende Beziehungen zu den Verfahren der Informationsverarbeitung sowie mehrheitlich Korrelationen zur geteilten Aufmerksamkeit erkennbar, wobei diese weniger hoch ausfallen als bei den vorangegangenen HOTAP-Aufgaben. Hervorzuheben sind die systematischen, wenn auch schwachen Beziehungen aller Testwerte des BOPAT zu den Auslassungswerten der drei TAP-Aufgaben, die einen Indikator für die Sicherheit der Entscheidungen darstellen.

**Tabelle 4.35:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – BOPAT

		N	BOPAT-Gesamttestwert					
			r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
		R O H W E R T E		R O H W E R T E				
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>								
P	Trail-Making-Test Teil A	91	.293	***	-.185		.321	***
R	Zahlen-Zeige-Test	52	.227		-.433	***	.416	***
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>								
O	TAP – tonische Alertness	108	.143		-.188	(*)	.197	(*)
Z	phasische Alertness		.112		-.146		.176	
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>								
E	TAP – Go/Nogo Reaktionszeit	109	.216	*	-.214	*	.276	***
N	Go/Nogo Fehler		.003		-.001		.021	
T	Go/Nogo Auslassungen		.255	***	-.275	***	.335	***
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>								
R	Trail-Making-Test Teil B	83	.413	***	-.445	***	.511	***
Ä	TAP – geteilte A. Reaktionszeit	102	.103		-.201	*	.221	*
N	geteilte A. Fehler		.277	***	-.103		.199	*
G	geteilte A. Auslassung.		.286	***	-.225	*	.311	***
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>								
E	TAP – Vigilanz Reaktionszeit	87	-.065		-.282	***	.189	
	Vigilanz Fehler		.112		.031		.018	
	Vigilanz Auslassung.		.375	***	-.343	***	.466	***

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Schließlich werden hinsichtlich der Leistungen zur Aufmerksamkeit und Informationsverarbeitung für den OPA (s. Tab. 4.36) nur wenige bedeutsame Korrelationen angemessener Höhe deutlich, die sich zudem fast ausschließlich auf die Wechselbeziehung zwischen der Bearbeitungsgüte des OPA und den Ergebnissen beider Teile des Trail-Making- sowie des Zahlen-Zeige-Tests beziehen. Wider Erwarten zeigen sich trotz höherer Komplexität des OPA und damit einer erwarteten höheren Beanspruchung der geteilten Aufmerksamkeit keine stärkeren Zusammenhänge zu den Testwerten dieser TAP-Aufgabe.

**Tabelle 4.36:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit) – OPA

		N	OPA-Gesamttestwert		
			r <sub>Punkte</sub>	r <sub>Zeiten</sub>	r <sub>Kombi-Scores</sub>
		R O H W E R T E			
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>					
P	Trail-Making-Test Teil A	63	.405 ***	-.097	.316 **
R	Zahlen-Zeige-Test	37	.539 ***	.158	.290
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>					
O	TAP – tonische Alertness	77	.115	-.019	.125
Z	phasische Alertness		.040	-.030	.049
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>					
E	TAP – Go/Nogo Reaktionszeit	77	.288 **	-.011	.164
N	Go/Nogo Fehler		-.067	-.127	.046
T	Go/Nogo Auslassungen		.215	-.119	.266 *
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>					
R	Trail-Making-Test Teil B	58	.441 ***	-.255 (*)	.395 ***
Ä	TAP – geteilte A. Reaktionszeit	74	.075	-.146	.119
	geteilte A. Fehler		.135	-.119	.156
	geteilte A. Auslassung.		.251 *	.033	.181
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>					
G	TAP – Vigilanz Reaktionszeit	66	.272 *	-.049	.194
E	Vigilanz Fehler		.187	.035	.057
	Vigilanz Auslassung.		.334 ***	-.123	.269 *

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

4.1.2.2.2 Divergente Validität: Visuoperzeption und -konstruktion

Die zusammengefasste Darstellung der Korrelationen zu den Leistungen in visuoperzeptiven/-konstruktiven Aufgaben in Tabelle 4.37 verdeutlicht folgende systematische Beziehung: Während die Wechselbeziehung zu den visuoperzeptiven Leistungen in den beiden ersten HOTAP-Aufgaben, die hinsichtlich der Anforderungen an Fähigkeiten der Planung und Organisation die leichtesten Aufgaben darstellen, noch am deutlichsten sowohl in Bezug auf die Anzahl als auch die Höhe und statistische Signifikanz der Korrelationen ausfällt, ergeben sich für die komplexeren Aufgaben HOTAP-C, BOPAT und OPA deutlich geringe Zusammenhänge. Dieses Zusammenhangsmuster allerdings korrespondiert mit den Ergebnissen der Aufmerksamkeits- und Informationsverarbeitungsleistungen und ein detaillierter Blick

auf die Beziehungen der visuoperzeptiven Aufgaben zu den Aufmerksamkeitsparametern (s. Anhang 4.4) kann diese Korrespondenz insofern erklären, als diese beiden Funktionsbereiche sehr eng zusammenhängen. Damit machen die Befunde den deutlichen Anteil der Aufmerksamkeitsleistungen an der Bewältigung der TAP-Unteraufgaben „Gesichtsfeld“ und „Neglect“ deutlich, so dass die Vermutung nahe liegt, dass die Korrelationen zur Visuoperzeption vor allem – neben selbstverständlich erforderlichen visuellen Wahrnehmungsprozessen – durch die Kovariationen mit den Aufmerksamkeitsleistungen moderiert werden. Dies ergibt sich zudem aus der Betrachtung der Operationalisierung der Aufgaben, bei denen jeweils – sowohl bei den Aufmerksamkeitsaufgaben als auch bei den Aufgaben zum Gesichtsfeld und Neglect – auf bestimmte dargebotene Reize schnellstmöglich reagiert werden muss.

Tabelle 4.37: Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Visuoperzeption und -konstruktion) HOTAP, BOPAT, OPA

		N	r <sub>Punkte</sub>	r <sub>Zeiten</sub>	r <sub>Kombi-Scores</sub>
		R O H W E R T E			
<b>HOTAP-A</b>					
<b>P - R Ä N G E</b>	<b>Visuoperzeption</b>				
	TAP – Gesichtsfeld links	100	.179	-.220 *	.245 **
	Gesichtsfeld rechts		.191 (*)	-.286 ***	.289 ***
	TAP – Neglect links	106	.318 ***	-.409 ***	.435 ***
	Neglect rechts		.303 ***	-.498 ***	.487 ***
	<b>Viusokonstruktion</b>				
HAWIE-R Mosaiktest	110	.436 ***	-.362 ***	.448 ***	
<b>HOTAP-B</b>					
<b>P - R Ä N G E</b>	<b>Visuoperzeption</b>				
	TAP – Gesichtsfeld links	99	.079	-.267 ***	.238 **
	Gesichtsfeld rechts		.129	-.299 ***	.283 ***
	TAP – Neglect links	105	.232 **	-.391 ***	.380 ***
	Neglect rechts		.283 ***	-.383 ***	.391 ***
	<b>Viusokonstruktion</b>				
HAWIE-R Mosaiktest	109	.445 ***	-.459 ***	.536 ***	
<b>HOTAP-C</b>					
<b>P - R Ä N G E</b>	<b>Visuoperzeption</b>				
	TAP – Gesichtsfeld links	94	.115	-.171	.196
	Gesichtsfeld rechts		.159	-.201 (*)	.229 *
	TAP – Neglect links	100	.241 **	-.215 *	.270 ***
	Neglect rechts		.289 ***	-.219 *	.282 ***
	<b>Viusokonstruktion</b>				
HAWIE-R Mosaiktest	98	.439 ***	-.231 *	.383 ***	
<b>BOPAT-Gesamttestwert</b>					
<b>P - R Ä N G E</b>	<b>Visuoperzeption</b>				
	TAP – Gesichtsfeld links	96	.112	-.137	.190
	Gesichtsfeld rechts		.165	-.101	.176
	TAP – Neglect links	102	.241 **	-.231 *	.307 ***
	Neglect rechts		.260 ***	-.208 *	.297 ***
	<b>Viusokonstruktion</b>				
HAWIE-R Mosaiktest	105	.408 ***	-.267 ***	.366 ***	
<b>OPA-Gesamttestwert</b>					
<b>P - R Ä N G E</b>	<b>Visuoperzeption</b>				
	TAP – Gesichtsfeld links	68	.033	-.070	.124
	Gesichtsfeld rechts		.036	-.024	.081
	TAP – Neglect links	73	.225 (*)	-.011	.171
	Neglect rechts		.254 *	.018	.163
	<b>Viusokonstruktion</b>				
HAWIE-R Mosaiktest	73	.406 ***	.118	.205	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
\* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

In den Beziehungen der neuen Verfahren zur Visuokonstruktion, die sich mit Ausnahme des Zeit- und Kombi-Wertes des OPA für alle Testwerte in mindestens geringen bis mittleren Korrelationen äußern, werden auf der einen Seite die Anforderungen an räumliche Orientierung und Gestaltungsfähigkeit deutlich, die durch die Sortierung zahlreicher Handlungskarten (HOTAP) sowie von Kontoauszügen (BOPAT) und das Zurechtfinden auf einem Stadtplan, dessen Elemente zuvor zusammengelegt werden müssen (OPA), gestellt werden. Auf der anderen Seite aber können mit den Wechselbeziehungen die planerischen Elemente des Mosaik-Tests bestätigt werden.<sup>24</sup>

4.1.2.2.3 Divergente Validität: Gedächtnis

Die einfache Sortieraufgabe des HOTAP „Einzelhandlungen“ weist, wie Tabelle 4.38 zeigt, vor allem Zusammenhänge zwischen den Zeiten und Kombi-Scores und dem visuellen und verbalen Arbeitsgedächtnis, der unmittelbaren visuellen Behaltensleistung sowie dem kurz- und längerfristigen Textgedächtnis auf; allerdings sind geringere Wechselbeziehungen auch zum verbalen Kurzzeitgedächtnis und der Merk- und Lernleistung sowie der länger-

**Tabelle 4.38:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – HOTAP-A

		HOTAP-A					
		N	r <sub>Punkte</sub>	r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
		R O H W E R T E					
P	<b>Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis</b>	-----					
	<b>auditiv</b>	-----					
R	WMS-R Zahlenspanne vorwärts	106	.163		-.313	***	.297
	Zahlenspanne rückwärts	105	.226	*	-.408	***	.385
O	<b>Visuell</b>	-----					
Z	WMS-R Blockspanne vorwärts	14	.288		-.469		.501
	Blockspanne rückwärts	14	.191		-.607	*	.643
E	<b>Merk-/Lern- und Behaltensfähigkeit</b>	-----					
	<b>Auditiv</b>	-----					
N	AVLT – initiale Merkleistung	105	.110		-.203	*	.166
	Lernleistung	90	.237	*	-.305	***	.295
T	Interferenzleistung	89	.184		-.222	*	.241
R	Abruf nach Interferenz	88	.162		-.217	*	.212
	verzögerter Abruf	84	.090		-.084		.072
Ä	WMS-R Textgedächtnis kurzfristig	94	.169		-.349	***	.351
	Textgedächtnis langfrist.	88	.158		-.378	***	.364
N	<b>Visuell</b>	-----					
G	WMS-R visuelle Wiedergabe kurzfristig	87	.257	**	-.442	***	.453
E	visuelle Wiedergabe langfristig	82	.273	**	-.322	***	.338

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

<sup>24</sup> Eine interessante systematische Beziehung zeigt sich zudem in der Hinsicht, dass sich bei den für die rechte und linke Seite jeweils getrennten signifikanten Korrelationen der Gesichtsfeld- und Neglectprüfung mehrheitlich höhere Zusammenhänge zwischen der rechten Seite und den Handlungsplanungsaufgaben zeigen. Möglicherweise stellt aufgrund der starken (Lese-)Gewohnheit, visuelle Darbietungen von links oben beginnend abzusuchen, das

fristigen visuellen Behaltensleistung zu verzeichnen. Obwohl wie unter 4.1.2.2 Zusammenhänge zu den verbalen Gedächtnisleistungen, insbesondere dem Textgedächtnis, explizit angenommen werden, ergeben sich die Beziehungen entgegen den Erwartungen vor allem zu den Zeit- und Kombi-Werten des HOTAP und weniger zur Bearbeitungsgüte. Damit gehen gute Gedächtnisleistungen weniger mit einem hohen Punktwert bei dieser Sortieraufgabe einher, sondern mit einer schnellen Aufstellung der Kartenreihenfolge. Möglicherweise kommt hier ein schneller Rückgriff auf Handlungsschemata zum Tragen. Lediglich für das visuelle Gedächtnis zeigen sich leicht höhere Zusammenhänge auch zum Punktestand beim HOTAP-A.

Für die Leistungen im HOTAP-B (s. Tab. 4.39) ergibt sich ein ähnliches Muster mit zusätzlichen Korrelationen zur Bearbeitungsgüte des HOTAP-B und einem Schwerpunkt relevanter Korrelationen im Bereich des Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnisses sowie der verbalen Lernleistung und dem Textgedächtnis sowie der unmittelbaren und längerfristigen Merkleistung im Untertest „visuelle Wiedergabe“. Die höchsten Wechselbeziehungen zeigen sich jedoch für den „vorstrukturierten Tagesplan“ in Bezug auf das visuelle Kurzzeitgedächtnis. Letzteres widerspricht insofern den Erwartungen, als aufgrund der gestiegenen Anforderungen an das (räumliche) Arbeitsgedächtnis über die beim HOTAP-B insgesamt 37 zu sortierenden Handlungskarten sowie das Einschieben von Bildern in bereits (räumlich) angeordnete Sequenzen eine höhere Korrelation zum visuellen Arbeitsgedächtnis erwartet wurde.

**Tabelle 4.39:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – HOTAP-B

		N	HOTAP-B					
			r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
		R O H W E R T E						
P	<b>Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis</b>	-----						
	<b>auditiv</b>	-----						
R	WMS-R Zahlenspanne vorwärts	105	.237	**	-.330	***	.355	***
	Zahlenspanne rückwärts	104	.307	***	-.338	***	.399	***
O	<b>Visuell</b>	-----						
Z	WMS-R Blockspanne vorwärts	14	.332		-.625	**	.605	*
	Blockspanne rückwärts	14	.299		-.550	*	.519	(*)
E	<b>Merk-/Lern- und Behaltensfähigkeit</b>	-----						
	<b>Auditiv</b>	-----						
N	AVLT – initiale Merkleistung	105	.069		-.245	**	.218	*
	Lernleistung	90	.352	***	-.314	***	.368	***
T	Interferenzleistung	89	.250	**	-.230	*	.260	**
R	Abruf nach Interferenz verzögerter Abruf	88	.272	**	-.259	**	.293	***
		84	.153		-.086		.119	
Ä	WMS-R Textgedächtnis kurzfristig	94	.224	*	-.387	***	.390	***
	Textgedächtnis langfrist.	88	.236	*	-.466	***	.456	***
N	<b>Visuell</b>	-----						
G	WMS-R visuelle Wiedergabe kurzfristig	87	.178		-.447	***	.416	***
E	visuelle Wiedergabe langfristig	82	.244	*	-.359	***	.357	***

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Reagieren auf Reize im rechten Gesichtsfeld eine größere Herausforderung an die Handlungskontrolle dar, was sich in den höheren Korrelationen zu den entwickelten Planungsaufgaben niederschlägt.



Im Kontext der komplexeren Handlungskarten-Sortieraufgabe „teilstrukturierter Tagesplan“ des HOTAP-C lassen sich bereits deutlich weniger bedeutsame Korrelationen zu den untersuchten Gedächtnisleistungen erkennen (s. Tab. 4.40): Während sich im Bereich des Kurzzeitgedächtnisses und Arbeitsgedächtnisses korrelative Beziehungen (zudem) geringer Höhe lediglich zwischen dem Kombi-Score des HOTAP-C mit der auditiven „Zahlenspanne rückwärts“ und tendenziell zwischen der Bearbeitungsgüte und dem visuellen Arbeitsgedächtnis zeigen, und auch die Kovariationen mit den Ergebnissen der kurzfristigen und längerfristigen visuellen Lernleistung insgesamt geringer ausfallen, zeigen sich die stärksten Wechselbeziehungen zwischen der Bearbeitungsdauer und dem Kombi-Score des HOTAP-C und dem längerfristigen Textgedächtnis sowie der Lernleistung aus der Wortlisten-Aufgabe (AVLT).

**Tabelle 4.40:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – HOTAP-C

		N	HOTAP-C		
			r <sub>Punkte</sub>	r <sub>Zeiten</sub>	r <sub>Kombi-Scores</sub>
			R O H W E R T E		
P	<b>Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis</b>				
	<b>auditiv</b>				
R	WMS-R Zahlenspanne vorwärts	95	.147	-.171	.192
O	Zahlenspanne rückwärts	94	.187	-.196	.211 *
	<b>Visuell</b>				
Z	WMS-R Blockspanne vorwärts	12	.513	-.231	.294
E	Blockspanne rückwärts	12	.572 (*)	-.104	.373
	<b>Merk-/Lern- und Behaltensfähigkeit</b>				
	<b>Auditiv</b>				
N	AVLT – initiale Merkleistung	94	.015	-.190	.179
T	Lernleistung	79	.212	-.330 ***	.313 ***
R	Interferenzleistung	78	.113	-.172	.075
	Abruf nach Interferenz	77	-.002	-.306 ***	.215
	verzögerter Abruf	73	-.081	-.108	-.024
Ä	WMS-R Textgedächtnis kurzfristig	86	.250 **	-.277 **	.278 **
N	Textgedächtnis langfristig	80	.186	-.475 ***	.455 ***
	<b>Visuell</b>				
G	WMS-R visuelle Wiedergabe kurzfristig	81	.143	-.277 **	.277 **
E	visuelle Wiedergabe langfristig	76	.239 *	-.248 *	.266 *

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Bei der Analyse der Korrelationen des Beobachtungsbogens (BOPAT) mit den verschiedenen mnestischen Leistungen (s. Tab. 4.41) zeichnet sich ein relativ homogenes Zusammenhangsmuster ab, das einen signifikanten Zusammenhang zu auditiven Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnisprozessen sowie zum kurzfristigen und längerfristigen Behalten von Texten hervorhebt.

Tabelle 4.41: Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – BOPAT

		BOPAT-Gesamttestwert			
		N	rPunkte	rZeiten	rKombi-Scores
		R O H W E R T E			
P	<b>Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis</b>				
	<b>auditiv</b>				
R	WMS-R Zahlenspanne vorwärts	102	.245 **	-.283 ***	.334 ***
	Zahlenspanne rückwärts	101	.410 ***	-.150	.291 ***
O	<b>Visuell</b>				
Z	WMS-R Blockspanne vorwärts	14	.395	-.304	.357
	Blockspanne rückwärts	14	.204	-.271	.282
E	<b>Merk-/Lern- und Behaltensfähigkeit</b>				
	<b>Auditiv</b>				
N	AVLT – initiale Merkleistung	102	.172	-.128	.173
	Lernleistung	87	.161	-.164	.204
T	Interferenzleistung	86	.145	-.181	.156
R	Abruf nach Interferenz	85	.098	-.088	.082
	verzögerter Abruf	81	.046	-.024	-.053
Ä	WMS-R Textgedächtnis kurzfristig	92	.209 *	-.293 ***	.324 ***
	Textgedächtnis langfristig	86	.202	-.327 ***	.363 ***
N	<b>Visuell</b>				
G	WMS-R visuelle Wiedergabe kurzfristig	86	.181	-.041	.107
E	visuelle Wiedergabe langfristig	81	.129	-.031	.035

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Wie die Tabelle (Tab. 4.42) verdeutlicht, ergeben sich für die Leistungswerte des OPA noch weniger relevante Zusammenhänge mit den Gedächtnisparametern, die sich in erster Linie auf das verbale Kurzzeit- und Arbeits- sowie das Textgedächtnis beziehen. Zudem lassen diese Ergebnisse anders als bei den vorangegangenen Verfahren zum ersten Mal einen mehrheitlichen Zusammenhang zur Bearbeitungsgüte des OPA erkennen. Herausragend ist die Wechselbeziehung zwischen dem Punktestand des OPA und dem räumlichen Arbeitsgedächtnis, die trotz der geringen Fallzahl mit einer Höhe von  $r = .705$  auf dem <2%-Niveau signifikant ist. Überraschend ist dies insofern, als die explizite Bewertung der räumlichen Or-

Tabelle 4.42: Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Gedächtnis) – OPA

		OPA-Gesamttestwert			
		rPunkte	rZeiten	rKombi-Scores	
		R O H W E R T E			
P	<b>Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis</b>				
	<b>auditiv</b>				
R	WMS-R Zahlenspanne vorwärts	73	.409 ***	-.153	.360 ***
	Zahlenspanne rückwärts	72	.394 ***	-.027	.251 *
O	<b>Visuell</b>				
Z	WMS-R Blockspanne vorwärts	12	.490	.305	.000
	Blockspanne rückwärts	12	.705 **	.091	.375
E	<b>Merk-/Lern- und Behaltensfähigkeit</b>				
	<b>Auditiv</b>				
N	AVLT – initiale Merkleistung	73	.175	-.052	.088
	Lernleistung	63	.235	-.037	.125
T	Interferenzleistung	62	.230	.032	.103
R	Abruf nach Interferenz	61	.161	-.015	.095
	verzögerter Abruf	63	-.053	-.010	-.049
Ä	WMS-R Textgedächtnis kurzfristig	66	.392 ***	-.009	.263 *
	Textgedächtnis langfristig	63	.445 ***	.055	.270 *
N	<b>Visuell</b>				
G	WMS-R visuelle Wiedergabe kurzfristig	61	.278 *	.256 *	.005
E	visuelle Wiedergabe langfristig	58	.252 (*)	.254 (*)	-.053

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

ganisation im Rahmen der komplexen Planungsaufgabe nur einen geringen Raum einnimmt. Es ist daher zu vermuten, dass auch in die Bewältigung der anderen Organisationsaspekte Anforderungen an diese Fähigkeit eingehen.

4.1.2.2.2.4 Divergente Validität: intellektuelles Leistungsniveau

Die Wechselbeziehungen zwischen HOTAP-A („Einzelhandlungen“) und dem intellektuellen Leistungsniveau (s. Tab. 4.43) beschränken sich vorrangig – in dem Sinne, dass alle drei Testwerte hier Zusammenhänge aufweisen – auf das Erkennen von Gesetzmäßigkeiten (Subtest 3) und das logische Denken/Regelerkennen (Subtest 4) als Unterkategorien des im Handbuch aufgeführten Oberbegriffs „Denkfähigkeit“ sowie zur räumlichen Rotation (Subtest 7) und zur Skala „Arbeitsorgfalt/Auffassungstempo“ (Subtest 13). Des Weiteren zeigen sich vermehrt Zusammenhänge zwischen Bearbeitungszeit sowie Kombi-Score und der Rubrik „technische Begabung“, zu der Aufgaben aus dem Bereich des räumlichen Vorstellungsvermögens bearbeitet werden müssen, sowie zu den Untertests unvollständiger visueller Darbie-

**Tabelle 4.43:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – HOTAP-A

		HOTAP-A					
		N	r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>
			R	O	H	W	E
					R	T	E
P	<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>						
	<b>Allgemeinbildung</b>						
R	Rechtschreibung (1 + 2)	78	.226	*	-.187		.252 *
	<b>Denkfähigkeit</b>						
O	Erkennen v. Gesetzmäßigkeiten (3)	85	.309	***	-.353	***	.377 ***
Z	Log. Denken, Regelerkennen (4)	84	.300	***	-.345	***	.380 ***
	<b>Worteinfall</b>						
E	Worteinfall (5)	77	-.056		-.094		.020
	Wortflüssigkeit (6)	73	.362	***	-.113		.200
N	<b>Technische Begabung</b>						
T	räumliches Rotieren (7)	82	.223	*	-.333	***	.338 ***
	Formen mit Symbolvergleich (8)	45	.189		-.405	***	.370 **
R	räuml. Vorstellungsvermögen (9)	86	.144		-.251	**	.253 **
	Form- und Gestalterfassung (10)	83	.177		-.243	*	.249 *
Ä	<b>Raterfähigkeit</b>						
N	Formfassung und Benennung (11)	75	.222	(*)	-.348	***	.350 ***
	Erkennen unvollständ. Wörter (12)	73	.223	(*)	-.227	(*)	.255 *
G	<b>Wahrnehmungstempo</b>						
	Sorgfalt, Auffassungstempo (13)	75	.277	**	-.362	***	.391 ***
E	Wahrnehmungstempo (14)	77	.159		-.289	**	.273 **

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

tungen (Subtest 11 und 12) und Wahrnehmungstempo (Subtest 14). Eine weitere, sich allerdings auf eine Beziehung zur Bearbeitungsgüte stützende Korrelation weist zudem der Untertest „Wortflüssigkeit“ auf, der üblicherweise als ein Diagnostikum für die kognitive Flexibilität als Teilbereich Exekutiver Funktionen Verwendung findet.

Für den „vorstrukturierten Tagesplan“ (HOTAP-B) ergeben sich mehr und insgesamt höhere Zusammenhänge mit den verschiedenen Skalen des Leistungsprüfsystems (s. Tab. 4.44). Analog zum ersten Teil des HOTAP hingegen gilt es bei einer Betrachtung der mit allen Testwerten korrelierenden Aufgaben, wiederum die Skalen der Denkfähigkeit (Erkennen von Gesetzmäßigkeiten, logisches Denken/Regelerkennen) zu nennen. Zusätzlich zeigen sich der Untertest zur Ratefähigkeit (Formerfassung, Subtest 11) und zur Allgemeinbildung (Subtests 1 und 2) beim HOTAP-B für alle Testwerte relevant und es kann ein mittlerer Zusammenhang zwischen der Bearbeitungszeit und dem Kombi-Score zum Untertest 14 (Wahrnehmungstempo) beschrieben werden. Höhere Korrelationen werden ebenfalls für die Untertests zur technischen Begabung deutlich, wenngleich hierfür nicht die erreichten Punkte des HOTAP-B verantwortlich sind, sondern die benötigten Bearbeitungszeiten und einhergehend damit die Kombi-Scores. Dabei zeigt sich eine den Erwartungen sowie den bisherigen und folgenden Ergebnistabellen widersprechende negative Korrelation zwischen dem Kombi-Score und dem Subtest 8.

Tabelle 4.44: Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – HOTAP-B

		HOTAP-B						
		N	rPunkte		rZeiten		rKombi-Scores	
			R O H W E R T E					
P	<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>							
	<b>Allgemeinbildung</b>							
R	Rechtschreibung (1 + 2)	78	.293	***	-.341	***	.402	***
	<b>Denkfähigkeit</b>							
O	Erkennen v. Gesetzmäßigkeiten (3)	85	.268	**	-.434	***	.467	***
Z	Log. Denken, Regelerkennen (4)	84	.280	**	-.468	***	.501	***
	<b>Wortefall</b>							
E	Wortefall (5)	77	.043		-.243	*	.200	
	Wortflüssigkeit (6)	73	.367	***	-.200		.319	***
	<b>Technische Begabung</b>							
N	räumliches Rotieren (7)	81	.165		-.471	***	.472	***
T	Formen mit Symbolvergleich (8)	44	.129		-.489	***	-.474	***
R	räuml. Vorstellungsvermögen (9)	85	.055		-.332	***	.300	***
	Form- und Gestalterfassung (10)	82	.190		-.256	**	.309	***
	<b>Ratefähigkeit</b>							
Ä	Formerfassung und Benennung (11)	75	.237	*	-.505	***	.489	***
N	Erkennen unvollständ. Wörter (12)	73	.221		-.415	***	.438	***
	<b>Wahrnehmungstempo</b>							
G	Sorgfalt, Auffassungstempo (13)	75	.219	(*)	-.442	***	.475	***
E	Wahrnehmungstempo (14)	77	.107		-.581	***	.527	***

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Die Ergebnisse des „teilstrukturierten Tagesplans“ (HOTAP-C) zeichnen ein erkennbar anderes Muster ab, das sich in Form seltenerer sowie schwächerer Korrelationen darstellt (s. Tab. 4.45). Nennenswerte Zusammenhänge ergeben sich lediglich für den Kombi-Score und (meistens) die Zeiten zur Allgemeinbildung, zur räumlichen Rotation, zum Erkennen unvollständiger Wörter, zum Wahrnehmungstempo und zum Allgemeinwissen (Subtests 1 und 2). Letzteres wird ergänzt durch eine positive Korrelation zur Bearbeitungsgüte des HOTAP-C, sowie sich zu den Punkten auch ein entsprechender Zusammenhang zum Untertest „Wortflüssigkeit“ und zu drei der vier Untertests aus dem Bereich der technischen Begabung ergibt.

Tabelle 4.45: Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – HOTAP-C

		HOTAP-C						
		N	r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
			R O H W E R T E					
P	<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>							
	<b>Allgemeinbildung</b>							
R	Rechtschreibung (1 + 2)	70	.276	*	-.358	***	.416	***
	<b>Denkfähigkeit</b>							
O	Erkennen v. Gesetzmäßigkeiten (3)	77	.293	**	-.287	**	.338	***
Z	Log. Denken, Regelerkennen (4)	76	.381	***	-.210		.364	***
	<b>Wortefall</b>							
E	Wortefall (5)	69	.060		-.149		.138	
N	Wortflüssigkeit (6)	66	.339	***	.033		.115	
	<b>Technische Begabung</b>							
T	räumliches Rotieren (7)	73	.190		-.349	***	.390	***
	Formen mit Symbolvergleich (8)	40	.347	*	-.101		.243	
R	räuml. Vorstellungsvermögen (9)	77	.286	**	-.042		.187	
	Form- und Gestalterfassung (10)	74	.334	***	-.041		.126	
	<b>Ratefähigkeit</b>							
N	Formfassung und Benennung (11)	68	.137		-.238	(*)	.279	*
	Erkennen unvollständ. Wörter (12)	66	.197		-.255	*	.329	***
	<b>Wahrnehmungstempo</b>							
G	Sorgfalt, Auffassungstempo (13)	67	.268	*	-.119		.230	
E	Wahrnehmungstempo (14)	70	.100		-.301	**	.344	***

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Die Korrelationen der Gesamtwerte des BOPAT mit den Skalen der intellektuellen Leistungsbereiche (s. Tab. 4.46) verlagern sich weg von den Zusammenhängen mit den Bearbeitungszeiten der Planungsaufgabe hin zu der Bearbeitungsgüte: Während sich für die benötigte Gesamtzeit beim BOPAT nur noch zwei geringe Korrelationen (zur Allgemeinbildung sowie zur räumlichen Rotation) signifikant zeigen, ergeben sich für den Gesamtpunktstand mit einer Ausnahme (Subtest 13) durchgängig positive, signifikante Zusammenhänge. Hervorzuheben sind die Wechselbeziehungen einerseits der erreichten Punktwerte mit dem Untertest zum logischen Denken/Regelerkennen sowie zum Erkennen unvollständiger

Tabelle 4.46: Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – BOPAT

		BOPAT - Gesamtwert						
		N	r <sub>Punkte</sub>		r <sub>Zeiten</sub>		r <sub>Kombi-Scores</sub>	
			R O H W E R T E					
P	<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>							
	<b>Allgemeinbildung</b>							
R	Rechtschreibung (1 + 2)	75	.248	*	-.307	***	.312	***
	<b>Denkfähigkeit</b>							
O	Erkennen v. Gesetzmäßigkeiten (3)	82	.348	***	-.119		.186	
Z	Log. Denken, Regelerkennen (4)	81	.477	***	-.114		.302	***
	<b>Wortefall</b>							
E	Wortefall (5)	74	.365	***	-.075		.203	
N	Wortflüssigkeit (6)	70	.252	*	-.104		.180	
	<b>Technische Begabung</b>							
T	räumliches Rotieren (7)	78	.361	***	-.274	**	.384	***
	Formen mit Symbolvergleich (8)	42	.378	**	-.299	(*)	.407	***
R	räuml. Vorstellungsvermögen (9)	82	.255	*	-.189		.258	**
	Form- und Gestalterfassung (10)	79	.242	*	-.079		.141	
	<b>Ratefähigkeit</b>							
N	Formfassung und Benennung (11)	72	.261	*	-.101		.195	
	Erkennen unvollständ. Wörter (12)	70	.409	***	-.149		.281	**
	<b>Wahrnehmungstempo</b>							
G	Sorgfalt, Auffassungstempo (13)	72	.114		-.211		.240	*
E	Wahrnehmungstempo (14)	74	.249	*	-.223	(*)	.294	**

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

Wörter, andererseits zeigt der Kombi-Score die engsten Zusammenhänge mit den Skalen zur räumlichen Wahrnehmung (räumliche Rotation, Subtest 7 und vor allem Symbolvergleich, Subtest 8).

Schließlich zeigen sich für den komplexen Planungs- und Organisationstest OPA einerseits die wenigsten Wechselbeziehungen mit der intellektuellen Leistungsfähigkeit (s. Tab. 4.47), andererseits wird jedoch auch eine fast vollständige Verlagerung relevanter Zusammenhänge zugunsten der Bearbeitungsgüte und zulasten der benötigten Zeit beim OPA erkennbar. Dies kann vor allem daraus resultieren, dass bei einer auf maximal 45 Minuten begrenzten Bearbeitungszeit aufgrund der Komplexität der Aufgabe viele Personen das Zeitlimit bei interindividuell deutlich unterschiedlichen Punkteständen erreichten, wie die Rohdatenverteilungen der neurologischen Patienten im Anhang (s. Anhang 3.14) verdeutlichen. Somit konnte sich keine systematische Variation herausbilden. Die engsten Beziehungen zeigen sich für den OPA zur Allgemeinbildung (Subtest 1 und 2) sowie des Weiteren zum Erkennen unvollständiger Wörter (Subtest 12) – das hinsichtlich der Aufgabenstellung eng mit den Untertests 1 und 2 korrespondiert – sowie zum räumlichen Rotieren, zur Denkfähigkeit und zum Wahrnehmungstempo.

**Tabelle 4.47:** Korrelationskoeffizienten zur divergenten Validität (Intelligenz) – OPA

		OPA - Gesamtestwert			
		N	r <sub>Punkte</sub>	r <sub>Zeiten</sub>	r <sub>Kombi-Scores</sub>
			R O H W E R T E		
P	<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>				
	<b>Allgemeinbildung</b>				
R	Rechtschreibung (1 + 2)	58	.513 ***	-.266 *	.479 ***
	<b>Denkfähigkeit</b>				
O	Erkennen v. Gesetzmäßigkeiten (3)	61	.409 ***	.196	.140
Z	Log. Denken, Regelerkennen (4)	63	.385 ***	.133	.223
	<b>Wortefall</b>				
E	Wortefall (5)	58	.348 ***	.081	.180
	Wortflüssigkeit (6)	56	.232	.018	.039
	<b>Technische Begabung</b>				
T	räumliches Rotieren (7)	60	.440 ***	.136	.183
	Formen mit Symbolvergleich (8)	35	.257	.014	.264
R	räuml. Vorstellungsvermögen (9)	64	.108	-.008	.050
	Form- und Gestalterfassung (10)	62	.124	.126	-.026
	<b>Ratefähigkeit</b>				
Ä	Formfassung und Benennung (11)	56	.252	.074	.128
N	Erkennen unvollständ. Wörter (12)	54	.420 ***	.127	.134
	<b>Wahrnehmungstempo</b>				
G	Sorgfalt, Auffassungstempo (13)	55	.409 **	-.065	.233
E	Wahrnehmungstempo (14)	57	.314 **	.140	.046

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

4.1.2.2.5 Divergente Validität: zusammenfassende Betrachtungen

Vergleichbar mit den zusammenfassenden Darstellungen zur konvergenten Validität (s. Kap. 4.1.2.2.1.6) findet sich nachfolgend eine vereinfachte Übersicht der Wechselbeziehungen der neu entwickelten Verfahren zu den neben den Exekutivfunktionen diagnostizierten Teilbereichen kognitiver Leistungsfähigkeit. Aufgeführt und durch ein „+“ gekennzeichnet sind alle statistisch relevanten Korrelationen unabhängig von der Enge des Zusammenhangs sowie der Signifikanzstärke. Aufgrund der Fülle an Ergebnissen sind jedoch zur Verdeutlichung der engsten Wechselbeziehungen die höchst signifikanten ( $p < .001$ ) Zusammenhänge einer Höhe von mindestens  $r = .40$  fett und rot gedruckt. Zudem sind nicht alle Kategorien der Tests gesondert aufgelistet, sondern erstens für die getrennten TAP-Untertest-Werte Reaktionszeit, Fehler und Auslassungen sowie zweitens für die unter einem Oberbegriff zusammengefassten Skalen zur intellektuellen Leistungsfähigkeit und drittens die Gedächtnisabfrage nach Interferenz sowie nach einem längeren Zeitintervall sind die Ergebnisse gemeinsam berücksichtigt: Zeigte sich in den oben dargestellten Tabellen ein Wert aus einer der Unterkategorie (z.B. TAP-Go/Nogo Fehler) mit den Testwerten von HOTAP, BOPAT oder OPA

**Tabelle 4.48:** zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse zur divergenten Validität

	<b>HOTAP-A</b> <i>Pkt – Zeit – KS</i>	<b>HOTAP-B</b> <i>Pkt – Zeit – KS</i>	<b>HOTAP-C</b> <i>Pkt – Zeit – KS</i>	<b>BOPAT</b> <i>Pkt – Zeit – KS</i>	<b>OPA</b> <i>Pkt – Zeit – KS</i>
<b>Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit</b>					
Trail-Making-Test Teil A	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Zahlen-Zeige-Test	+ + +	+ + +		+ + +	+ + +
Aufmerksamkeitsaktivierung (TAP)	+ +	+ +	+ +		
selektive Aufmerksamkeit (TAP)	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Trail-Making-Test Teil B	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
geteilte Aufmerksamkeit (TAP)	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Vigilanz (TAP)	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
<b>Visoperzeption / -konstruktion</b>					
Gesichtsfeld (TAP)	+ +	+ +	+ +		
Neglect (TAP)	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Mosaik-Test	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
<b>Gedächtnis</b>					
Kurzzeitgedächtnis verbal	+ +	+ + +		+ + +	+ + +
Kurzzeitgedächtnis visuell		+ +			
Arbeitsgedächtnis verbal	+ + +	+ + +		+ + +	+ + +
Arbeitsgedächtnis visuell	+ +	+ +			+ +
initiale Merkleistung verbal	+ +	+ + +			
Lernleistung verbal	+ + +	+ + +	+ + +		
Interferenzlernleistung verbal	+ +	+ + +			
Behaltensleistung verbal	+ +	+ + +	+ + +		
Textgedächtnis kurzfristig	+ +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Textgedächtnis langfristig	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
figurales Gedächtnis kurzfristig	+ + +	+ + +	+ + +		+ + +
figurales Gedächtnis langfristig	+ + +	+ + +	+ + +		
<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>					
Allgemeinbildung	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Denkfähigkeit	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Worteinfall	+ + +	+ + +	+ + +		+ + +
technische Begabung	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Ratefähigkeit	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Wahrnehmungstempo	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +

Pkt = Bearbeitungspunkte / Zeit = Bearbeitungszeit / KS = Kombi-Score

(z.B. HOTAP-C Zeit) signifikant, ist dies in Tabelle 4.48 in der Zeile „selektive Aufmerksamkeit (TAP)“ entsprechend vermerkt.

Insgesamt deuten die zahlreichen Korrelationen auf einen Zusammenhang der in den neuen Verfahren geforderten Funktionen mit den üblichen kognitiven Leistungsbereichen hin (vgl. dazu Kap. 2.3.5 zur netzwerktheoretischen Sichtweise), wobei die mehrheitlichen engen Beziehungen zu den Aufmerksamkeitsleistungen hervorzuheben sind. Dies spiegelt die Rolle der Aufmerksamkeit als Motor aller kognitiven Aktivität im Sinne einer grundlegenden Funktion für höhere mentale Prozesse wider, wie auch die Interkorrelationen zwischen den Aufmerksamkeitsparametern und den Verfahren der neuropsychologischen Standarddiagnostik verdeutlichen (s. Anhang 4.5). Zu erwähnen sind auch die Zusammenhänge mit den räumlichen und visuellen Gedächtnis-Elementen sowie durchgängig zu den visuokonstruktiven Anforderungen, die auch mit zunehmender Anforderung an die Planungs- und Organisationsfähigkeit (siehe vor allem beim OPA) nicht an Bedeutung verlieren, was erneut einen Hinweis auf die planerischen Elemente des Mosaiktests liefert. Dazu entspricht dies aufgrund der Aufgabenstellung, bei der zahlreiche Handlungskarten systematisch auf dem Tisch angeordnet werden müssen, vor allem für den HOTAP-B und HOTAP-C den Erwartungen sowie auch für den OPA, bei dem eine Fülle an Informationsmaterial sowie Stadtplan-Elemente gesichtet, sortiert und strukturiert werden müssen. Mit zunehmender Aufgabenschwierigkeit zeigen sich hingegen die Korrelationen zu den Gedächtnisleistungen weniger signifikant, wobei sich aufgrund der umfangreichen schriftlichen Informationen bei den verschiedenen Aufgaben mehrheitlich ein Zusammenhang zum Textgedächtnis erwartungsgemäß darstellt.

Bei einer Analyse der über alle neu entwickelten Verfahren hinweg bedeutsamen Funktionsbereiche auf der Grundlage der Häufigkeit signifikant gewordener Zusammenhänge lässt sich an erster Stelle der Trail-Making-Test Teil B als Verfahren zur Überprüfung der kognitiven Flexibilität in den Vordergrund stellen, für den lediglich die Beziehung zur Bearbeitungszeit des OPA nicht signifikant geworden ist. Des Weiteren ist der Mosaik-Test anzuführen, dessen inhärente Planungselemente bereits erwähnt wurden. Schließlich lassen sich mit nur wenigen nicht signifikanten Korrelationen der Trail-Making-Test Teil A, die selektive Aufmerksamkeit, die Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit (Vigilanz), das kurzfristige Textgedächtnis und auch die Allgemeinbildung, die Denkfähigkeit und das Wahrnehmungstempo nennen. Diese Häufigkeitsbetrachtung stellt in hervorragender Weise die Zusammenhänge mit explizit den Funktionsbereichen heraus, die für die Vermittlung zwischen den Basisfunktionen und den höheren exekutiven Funktionen in der Literatur als relevant beschrieben werden. Lediglich engere Wechselbeziehungen zur TAP-Aufgabe „geteilte Aufmerksamkeit“ sowie zum visuellen Arbeitsgedächtnis wären in diesem Kontext wünschenswert gewesen.



Ebenso lassen die vereinfacht dargestellten Ergebnisse die Vermutung zu, dass mit einer zunehmenden Komplexität der Aufgabe der Anteil der über die Basisfunktionen (insbesondere der Aufmerksamkeits- und Gedächtnisfunktionen) erreichbaren Leistungen abnimmt und somit bei schwierigeren Anforderungen an Exekutive Funktionen weniger auf die einzelnen Grundfunktionen zurückgegriffen werden kann, sondern an dieser Stelle explizit die Emergenz einsetzt, die über das Zusammenwirken dieser Grundfunktionen in einem komplexeren System eine neue Qualität der kognitiven Funktion erreicht, die für die Bearbeitung der Planungsaufgaben erforderlich ist. Anders formuliert können bei einfacheren Aufgaben noch die einzelnen Teile einer Summe eingesetzt werden, um die Anforderungen erfolgreich zu bewältigen. In diesem Sinne korrelieren die einzelnen Summenteile mit den Ergebnissen der Planungsaufgaben. Bei den schwierigeren Aufgaben hingegen ist eine Vernetzung dieser Summenteile zu einem Ganzen erforderlich, dass die einfache Addition der Funktionen übersteigt, so dass sich auf dieser Grundlage keine so deutlichen Korrelationen mehr zu den Basisfähigkeiten erkennen lassen. Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang jedoch die bereits erwähnte Problematik des Zeitwertes beim OPA, der aufgrund eines Zeitlimits, das von vielen erreicht wurde, zu wenig Ergebnisvariation führen konnte, was sich in verhinderten Korrelationen äußern kann, so dass sich auch aufgrund dessen hier weniger relevante Werte ergeben haben können.

Zusammenfassend lassen die Ergebnisse zur divergenten Validität eine im Sinne der angenommenen Vernetzung von Basisfähigkeiten zu Exekutivfunktionen angemessene Menge und Höhe an Interkorrelation der Planungsaufgaben mit den übrigen Leistungsbereichen erkennen. Dabei erlaubt die Enge der Zusammenhänge, die selten über die Höhe von  $r = .50$  hinausgeht, den Rückschluss, dass die Basisfunktionen nicht mit den in den Planungsaufgaben geforderten Fähigkeiten übereinstimmen. Tatsächlich korrelieren in einer Höhe von mindestens  $r = .50$  lediglich der Trail-Making-Test Teil B mit den neu entwickelten Verfahren (mit Ausnahme des OPA) sowie teilweise der erste Teil des Trail-Making-Tests und der Zahlen-Zeige-Test. Insbesondere der Trail-Making-Test Teil kann jedoch als Verfahren zur Erfassung der kognitiven Flexibilität eher zur Untermauerung der konvergenten Validitätsaspekte herangezogen werden. Verglichen mit den Zusammenhängen im Rahmen der divergenten Validität zeigen sich insgesamt tendenziell stärkere Wechselbeziehungen im Sinne der konvergenten Validität (vgl. Kap. 4.1.2.2.1) zwischen den neu entwickelten und den bisherigen Verfahren der Exekutivdiagnostik (für die sich die Problematik geringer Fallzahlen ergab) sowie insbesondere bei den Interkorrelationen der neu entwickelten Verfahren („internkonvergente“ Validität, vgl. Kap. 4.1.2.2.1.5).

## 4.2 VERGLEICHSTUDIE

### 4.2.1 Ergebnisse zur Verteilung der Rohwerte

Da die Vergleichsstudie, die die Fragestellungen zur Differenzierungsfähigkeit der neu entwickelten Verfahren zwischen Gesunden und neurologischen Patienten sowie zur Lokalisationsrelevanz hinsichtlich frontal-kortikaler Hirnläsionen zum Gegenstand hat, als eigenständiges Forschungsvorhaben neben der Normierung betrachtet werden kann, werden nachfolgend der Vollständigkeit halber die Rohdatenverteilungen sowohl für die neurologischen Patienten als auch für die gesunden Personen berichtet, obgleich letztere bereits im Kontext der Normierungsstudie dargestellt wurden. Diese gemeinsame Illustration soll dabei vor allem die Vergleichbarkeit der Daten erleichtern, indem nicht auf vorangegangene Tabellen zurückgegriffen werden muss. Lediglich für die Übersicht der Normalverteilungsprüfung der Daten der Gesunden wird auf Kapitel 4.1.1.3 verwiesen.

Die Betrachtung der im Folgenden berichteten Ergebnisse erfolgt unter dem Gesichtspunkt der Gegenüberstellung (1) der Gesunden und der Gesamtgruppe der neurologischen Patienten, (2) der Patienten mit und ohne Frontalhirnläsion sowie (3) aller neurologischen Patienten im Vergleich zu denen mit einem auffälligen neuropsychologischen Leistungsprofil<sup>25</sup>. Auf eine inhaltliche Berücksichtigung der Unterschiede zwischen den nach Alter, Bildung und Geschlecht getrennten Patientengruppen wird in diesem Zusammenhang verzichtet.

#### 4.2.1.1 *ROHDATENVERTEILUNGEN / DESKRIPTIVSTATISTIK*

Die Aufteilung der Ergebnisse der Gesamtgruppe der neurologischen Patienten (HOP) in alters-, geschlechts- und bildungsbezogene Untergruppen orientiert sich an den im Rahmen der Normierungsstudie ermittelten Kriterien. Ausschließlich für die lokalisationspezifischen Stichproben „frontal HOP“ und „nicht-frontal HOP“ muss aufgrund zu geringer Fallzahlen in der Gruppe am Frontalhirn betroffener Patienten verzichtet werden. Eine graphische Übersicht der Rohdatenverteilungen der beschriebenen Gruppen findet sich, zusammen mit den Darstellungen für die Gesunden, in Anhang 3. Wie bereits unter 4.1.1.3 erwähnt, sind die aufgeführten Histogramme durch ein Zeichen (Blitz) ergänzt, wenn sich in der Normalverteilungsprüfung ein signifikanter Wert zeigt.

---

<sup>25</sup> Für den methodischen Hintergrund des Vergleiches aller neurologischen Patienten mit den neuropsychologisch auffälligen Patienten (statt auffällige vs. unauffällige Patienten) vergleiche Kapitel 3.4.2.2.

4.2.1.1.1 *Datenverteilungen HOTAP*

4.2.1.1.1.1 *Datenverteilungen: HOTAP-A: „Einzelhandlungen“*

Die Datenverteilungen (s. Tab. 4.49) zeigen erwartungsgemäß im Vergleich der Gesunden zur Gesamtgruppe der neurologischen Patienten (auch) unter Berücksichtigung des Alterseffektes durchgängig bessere Werte im Sinne höherer gemittelter Punkt- und Kombi-Werte sowie durchschnittlich kürzerer Bearbeitungszeiten. Zudem wird bei den Gesunden hinsichtlich der Bearbeitungsgüte und -zeit eine deutlich geringere Schwankungsbreite und damit eine stärkere interindividuelle Einheitlichkeit der Leistung in diesem Untertest deutlich. Für den Vergleich der frontal betroffenen hirnganischen Patienten zu denen ohne Frontalhirnläsion wird ebenfalls annahmenkonform eine einheitlich bessere Leistung der nicht-frontal betroffenen Patienten mit einer kleineren Standardabweichung für die Punkte und Zeiten erkennbar. Dieses Verhältnis bleibt bei einer gesonderten Betrachtung allein der neuropsychologisch auffälligen Patienten, die in den Tabellen jeweils durch die graue Unterlegung markiert sind, bestehen. Ebenso zeigt der Vergleich aller Patienten mit den neuropsychologisch auffälligen Patienten in den verschiedenen Untergruppen eine einheitliche Tendenz höherer Punkt- und Kombi-Werte sowie geringerer Zeitwerte für die Gesamtgruppe der HOP.

**Tabelle 4.49:** Deskriptivstatistik HOTAP-A Gesunde (G) und Patienten (HOP)

Gruppe	N	HOTAP-A-Punkte				HOTAP-A-Zeiten				HOTAP-A-Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>G</b>	124	33,98	3,40	22,00	37,00	137,15	51,87	43,00	349,00	17,14	7,38	5,64	51,63
19-44	75	~				124,96	46,71	43,00	349,00	18,76	7,32	5,67	51,63
45-60	49					155,80	54,26	48,00	301,00	14,67	6,83	5,64	46,25
<b>HOP</b>	118	29,42	6,18	7,00	37,00	226,58	138,74	74,00	1142,00	10,11	5,40	0,74	25,81
19-44	87	28,51	6,29	7,00	37,00	254,40	150,08	80,00	1142,00	8,67	4,81	0,74	25,50
45-60	53	~				179,43	82,40	80,00	562,00	12,62	5,60	1,63	25,81
19-44	34					200,15	91,18	80,00	562,00	10,90	5,27	1,63	25,50
45-60	65	265,03	162,26	74,00	1142,00	8,07	4,30	0,74	19,41				
53	53	289,21	169,76	102,00	1142,00	7,23	3,91	0,74	19,41				
„nicht-fro.“-HOP	89	29,47	6,14	10,00	37,00	229,74	137,24	74,00	1142,00	9,93	5,44	0,74	25,81
66	66	28,39	6,24	10,00	37,00	258,91	146,58	80,00	1142,00	8,29	4,56	0,74	25,50
„frontal“-HOP	13	28,62	8,06	7,00	37,00	264,00	197,12	120,00	787,00	9,28	5,29	1,63	17,00
10	10	27,00	8,25	7,00	35,00	299,70	213,54	120,00	787,00	7,85	5,21	1,63	17,00

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP  
 ~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

Die Ergebnisse der Prüfung auf Normalverteilung (s. Tab. 4.50) lassen – analog zu den Resultaten bei den Gesunden (vgl. Tab. 4.5) eine Verletzung der glockenförmigen Datenverteilung für die Gesamtgruppe der neurologischen Patienten erkennen. Ebenso zeigen die Bearbeitungszeiten mehrheitlich einen nicht normalverteilten Verlauf. Keine signifikante Prüfgröße hingegen bringen die Kombi-Scores in den verschiedenen Untergruppen hervor sowie sich auch die Punkte für die beiden lokalisationspezifischen Gruppen normalverteilt

zeigen. Die mangelnde Verteilung entsprechend der Gaußschen Kurve ergibt sich, wie aus den Häufigkeitsdarstellungen (s. Anhang 3.2 und 3.3) zu erkennen, aus einer rechtslastigen Datenverteilung bei den Punkten und einer linkslastigen Aufreihung bei den Bearbeitungszeiten. Damit hat ein Großteil der neurologischen Patienten einen hohen Wert und/oder eine geringe Bearbeitungszeit bei diesem Untertest erreicht. Die normale und nicht ebenfalls rechtslastige Verteilung der kombinierten Punkt-Zeit-Werte lässt vermuten, dass dabei nicht systematisch ein hoher Punkt- mit einem geringen Zeitwert einherging.

**Tabelle 4.50:** HOTAP-A: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP)

HOTAP-A	N	Kolmogorov-Smirnov-Z		
		Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
HOP	118	1.422 *		
	87	1.359 *		
19-44	53	~	1.172	0.766
	34		0.956	0.876
45-60	65		1.568 **	0.690
	53		1.552 **	0.639
„nicht-frontal“-HOP	89	1.037	1.441 *	1.008
„frontal“-HOP	66	0.949	1.477 *	0.880
„frontal“-HOP	13	0.962	1.015	0.566
„frontal“-HOP	10	0.949	0.877	0.497

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP  
 ~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

4.2.1.1.1.2 Datenverteilungen: HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“

Die durchschnittlichen Bearbeitungsergebnisse des „vorstrukturierten Tagesplans“ (s. Tab. 4.51) zeigen ebenfalls eine erwartungsgemäße Verteilung im Sinne höherer Punkt- und Kombi-Werte sowie kürzerer Bearbeitungszeiten mit geringeren Leistungsspannen bei der Bearbeitungsgüte und -zeit (1) für die Gesunden verglichen mit der Gesamtgruppe der neurologischen Patienten, (2) für die nicht-frontal betroffenen im Vergleich zu den Patienten mit Frontalhirnläsionen und (3) für die Gesamtgruppe der neurologisch Erkrankten im Gegensatz zu den im neuropsychologischen Leistungsprofil auffällig gewordenen Patienten.

**Tabelle 4.51:** Deskriptivstatistik HOTAP-B Gesunde (G) und Patienten (HOP)

Gruppe	N	HOTAP-B-Punkte				HOTAP-B-Zeiten				HOTAP-B-Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>G</b>	124	49,98	4,45	33,00	54,00	285,41	100,90	129,00	608,00	11,74	3,97	5,03	22,79
19-44	75									12,64	4,03	5,35	22,79
45-60	49									10,38	3,51	5,03	19,87
Frauen 19-44	34					243,24	82,28	148,00	572,00				
Frauen 45-60	32					299,34	92,73	144,00	535,00				
Männer 19-44	41					284,49	102,02	129,00	589,00				
Männer 45-60	17					345,76	116,56	157,00	608,00				

(Fortsetzung nächste Seite)

Tabelle 4.51: ... Fortsetzung

HOP	117	41,80	8,94	11,00	54,00	438,76	236,16	161,00	1573,00	7,31	3,72	0,80	15,00
	86	40,26	9,37	11,00	54,00	497,55	247,40	161,00	1573,00	6,13	3,33	0,80	14,91
19-44	52									8,58	3,56	1,24	14,91
	34									7,39	3,56	1,24	14,91
45-60	65									6,27	3,55	0,80	15,00
	52									5,32	2,93	0,80	12,48
Frauen 19-44	23					355,35	135,04	161,00	660,00				
	13					423,08	145,10	161,00	660,00				
Frauen 45-60	20					479,10	195,35	226,00	786,00				
	17					516,12	187,80	226,00	786,00				
Männer 19-44	30					398,73	201,20	201,00	1019,00				
	21					441,00	222,56	204,00	1019,00				
Männer 45-60	44					491,32	297,55	208,00	1573,00				
	35					550,11	304,53	246,00	1573,00				
„nicht-fro.“-HOP	88	41,89	9,10	11,00	54,00	425,93	222,17	201,00	1573,00	7,39	3,62	0,80	15,00
	65	40,37	9,54	11,00	54,00	483,23	230,36	204,00	1573,00	6,15	3,12	0,80	13,24
„frontal“-HOP	13	40,08	10,02	13,00	52,00	561,77	346,37	229,00	1353,00	6,13	4,02	1,24	12,63
	10	37,60	10,10	13,00	45,00	644,90	354,00	229,00	1353,00	4,76	3,29	1,24	11,27

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

Die Überprüfung der Patienten-Ergebnisse auf Normalverteilung (s. Tab. 4.52) zeigt lediglich für die Punktwerte in allen Untergruppen eine statistisch bedeutsame Verletzung der Verteilung. Eine Betrachtung der Histogramme zur Bearbeitungsgüte (s. Anhang 3.5 und 3.6) verdeutlicht, dass sich die Verletzung aufgrund einer Häufung der Daten am rechten Kurvenrand ergibt, was für eine mehrheitlich höhere Bearbeitungsgüte spricht, die sich in deutlicher Form auch bei den gesunden Personen (vgl. Anhang 3.4) ergeben hat. Für die Bearbeitungszeiten zeigt sich lediglich die Verteilung aller nicht-frontal betroffenen Patienten signifikant, während die Kombi-Scores insgesamt der Normalverteilungskurve entsprechen.

Tabelle 4.52: HOPAP-B: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP)

HOTAP-B	N	Kolmogorov-Smirnov-Z		
		Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
HOP	117	1.785 ***		
	86	1.480 *		
19-44	53			0.472
	34			0.747
45-60	65			1.119
	52			1.045
Frauen 19-44	23		0.806	
	13		0.634	
Frauen 45-60	20		0.580	
	17		0.532	
Männer 19-44	30		1.017	
	21		0.832	
Männer 45-60	44		1.190	
	35		1.074	
„nicht-frontal“-HOP	88	1.448 *	1.460 *	0.798
	65	1.381 *	1.131	0.832
„frontal“-HOP	13	1.380 *	0.798	0.736
	10	1.365 *	0.500	0.784

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

4.2.1.1.1.3 Datenverteilungen: HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“

Bei der Betrachtung der Ergebnisse für den „teilstrukturierten Tagesplan“ (HOTAP-C, s. Tab. 4.53) verteilen sich die Daten hinsichtlich des Vergleiches der Gesunden mit der Gesamtgruppe der neurologischen Patienten ebenfalls entsprechend den Erwartungen: Die Gesunden haben im Durchschnitt höhere Punktwerte, geringere Zeitwerte und damit einhergehend bessere Kombi-Scores über alle Alters- und Bildungsgruppen hinweg erreicht. Auch der Vergleich aller HOP mit den neuropsychologisch auffälligen Patienten stellt die erwartete Richtung im Sinne eines Vorteils in allen Testwerten für die Gesamtgruppe dar. Ebenfalls annahmenkonform benötigt die Gruppe der „frontal-HOP“ eine durchschnittlich längere Bearbeitungszeit und erreicht nur einen geringeren Kombi-Score; lediglich die Mittelwerte der Bearbeitungsgüte zeigen eine – jedoch nur ganz geringfügig – bessere Leistung dieser Gruppe (s. rote Zahlen).

Tabelle 4.53: Deskriptivstatistik HOTAP-C Gesunde (G) und Patienten (HOP)

Gruppe	N	HOTAP-C-Punkte				HOTAP-C-Zeiten				HOTAP-C-Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>G</b>	124	49,65	3,39	35,00	53,00	702,25	206,74	250,00	1267,00	4,66	1,56	2,23	11,76
19-44 ohne Abi	36	49,83	3,08	43,00	53,00	~							
19-44 mit Abi	39	51,08	2,52	41,00	53,00								
45-60 ohne Abi	44	48,27	3,91	35,00	53,00								
45-60 mit Abi	5	49,40	2,19	47,00	53,00								
<b>HOP</b>	105	41,95	8,92	14,00	53,00	842,43	368,89	348,00	2557,00	3,54	1,49	0,49	8,32
	77	40,68	9,57	14,00	53,00	922,80	383,82	348,00	2557,00	3,10	1,27	0,49	6,29
19-44 ohne Abi	34	45,65	6,18	27,00	53,00	~							
19-44 mit Abi	20	44,60	7,16	27,00	53,00								
45-60 ohne Abi	10	46,20	4,64	37,00	53,00								
45-60 mit Abi	7	44,71	4,23	37,00	49,00								
„nicht-fro.“-HOP	52	38,88	10,26	14,00	51,00								
„frontal“-HOP	44	38,43	10,84	14,00	51,00								
	9	41,00	6,16	29,00	51,00								
	6	39,33	5,99	29,00	45,00								
	80	41,74	9,43	14,00	53,00	837,03	370,10	348,00	2557,00	3,57	1,53	0,49	8,32
	60	40,35	10,17	14,00	53,00	912,50	378,29	348,00	2557,00	3,10	1,22	0,49	6,29
	10	42,80	8,24	27,00	53,00	995,30	507,83	486,00	1972,00	3,32	1,74	0,97	5,56
	7	40,71	8,83	27,00	51,00	1155,86	529,36	600,00	1972,00	2,70	1,63	0,97	5,10

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP  
 ~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

Die Anwendung des Kolmogorov-Smirnov-Tests (s. Tab. 4.54) zeigt eine Verletzung der Normalverteilung für die Häufigkeiten der Punkte in den Gruppen der 45-60-Jährigen ohne Abitur sowie aller und der neuropsychologisch auffälligen nicht frontal betroffenen Patienten. Die Betrachtung der graphischen Rohwertdiagramme lässt die Ursache in einer rechtslastigen Verteilung und damit einer Häufung höherer Punktwerte erkennen.

**Tabelle 4.54:** HOTAP-C: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP)

HOTAP-C	N	Kolmogorov-Smirnov-Z				
		Punkte	Zeiten	Kombi-Scores		
HOP	105	~	1.334 (*)	0.739		
	77		1.166	0.655		
19-44 ohne Abi	34	0.848	~			
	20	0.587				
19-44 mit Abi	10	0.459				
	7	0.529				
45-60 ohne Abi	52	1.421 *				
	44	1.224				
45-60 mit Abi	9	0.452				
	6	0.445				
„nicht-frontal“-HOP	80	1.434 *			1.132	0.632
„frontal“-HOP	60	1.365 *			1.026	0.396
„nicht-frontal“-HOP	10	0.649	0.879	0.514		
„frontal“-HOP	7	0.433	0.591	0.452		

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP  
 ~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

4.2.1.1.2 Datenverteilungen BOPAT

Ein Vergleich der Ergebnisse der gesunden Personen mit den neurologischen Patienten lässt für alle Testwerte und über alle Unteraufgaben sowie für den Gesamtest ausnahmslos höhere gemittelte Punkt- und Kombi-Werte sowie niedrigere Zeitwerte erkennen (s. Tab. 4.55). Für die Gegenüberstellung aller Patienten und denen mit diagnostizierten kognitiven Defiziten zeigen sich Ergebnisse entgegen den Erwartungen mit höheren Werten für die neuropsychologisch Auffälligen lediglich zum einen bei den Punkten der jüngeren Patientengruppe im Untertest „Kontoauszüge“ und zum anderen beim Kombi-Score der 19-44-jährigen Abiturienten in der Aufgabe „Überweisungen“. Für den Vergleich der frontal und

**Tabelle 4.55:** Deskriptivstatistik BOPAT Gesunde (G) und Patienten (HOP)

Gruppe	N	Punkte				Zeiten				Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>BOPAT-a: SUBSKALA „KONTOAUSZÜGE“</b>													
<b>G</b>	124	3,29	2,74	0,00	6,00	114,39	67,16	25,00	392,00	2,12	2,20	0,00	10,29
19-44	75	2,96	2,77	0,00	6,00	~							
45-60	49	3,80	2,65	0,00	6,00								
<b>HOP</b>	110	2,36	2,70	0,00	6,00	170,51	115,85	36,00	563,00	1,36	2,22	0,00	10,00
	79	2,08	2,60	0,00	6,00	192,57	123,46	36,00	563,00	1,05	1,93	0,00	10,00
19-44	50	<b>2,76</b>	2,77	0,00	6,00	~							
	31	<b>2,81</b>	2,79	0,00	6,00								
45-60	60	2,03	2,62	0,00	6,00	~							
	48	1,60	2,39	0,00	6,00								
„nicht-fro.“-HOP	87	2,23	2,68	0,00	6,00	167,62	113,69	41,00	560,00	<b>1,20</b>	1,92	0,00	8,78
	64	2,00	2,56	0,00	6,00	187,19	120,77	50,00	560,00	0,98	1,61	0,00	6,32
„frontal“-HOP	10	2,10	2,85	0,00	6,00	223,20	151,59	37,00	563,00	<b>1,38</b>	3,03	0,00	9,73
	7	1,29	2,36	0,00	6,00	274,43	151,84	77,00	563,00	0,25	0,44	0,00	1,07

(Fortsetzung nächste Seite)

Tabelle 4.55: ... Fortsetzung 1

Gruppe	N	Punkte				Zeiten				Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>BOPAT-b: SUBSKALA „ÜBERWEISUNGEN“</b>													
<b>G</b>	124	6,15	1,99	0,00	8,00	136,32	69,51	14,00	353,00	4,00	3,90	0,00	26,67
ohne Abi	80	5,96	2,07	0,00	8,00	141,71	74,68	14,00	353,00	~			
mit Abi	44	6,50	1,81	3,00	8,00	126,52	58,50	18,00	307,00	~			
19-44 ohne Abi	36	~								3,40	2,97	0,00	13,85
19-44 mit Abi	39	~								3,61	1,93	0,59	8,14
45-60 ohne Abi	44	~								4,32	4,51	0,00	25,71
45-60 mit Abi	5	~								8,48	10,35	2,21	26,67
<b>HOP</b>	107	4,32	2,73	0,00	8,00	207,44	142,94	20,00	630,00	2,25	3,19	0,00	24,00
ohne Abi	76	3,79	2,73	0,00	8,00	220,83	151,22	23,00	630,00	1,62	1,94	0,00	13,04
mit Abi	86	4,00	2,74	0,00	8,00	208,90	144,46	20,00	630,00	~			
19-44 ohne Abi	61	3,41	2,69	0,00	8,00	220,56	152,83	47,00	630,00	~			
19-44 mit Abi	21	5,62	2,31	0,00	8,00	201,48	139,83	23,00	586,00	~			
45-60 ohne Abi	15	5,33	2,41	0,00	8,00	221,93	149,69	23,00	586,00	~			
45-60 mit Abi	38	~								2,12	1,81	0,00	6,58
„nicht- fro.“-HOP	22	~								2,08	1,74	0,00	5,22
„frontal“- HOP	11	~								<b>2,86</b>	3,66	0,00	13,04
„frontal“- HOP	8	~								<b>2,91</b>	4,28	0,00	13,04
„nicht- fro.“-HOP	48	~								1,98	3,87	0,00	24,00
„frontal“- HOP	39	~								1,01	1,19	0,00	5,33
„nicht- fro.“-HOP	10	~								3,33	3,38	0,75	12,00
„frontal“- HOP	7	~								2,07	0,66	1,27	2,98
„nicht- fro.“-HOP	84	<b>3,99</b>	2,71	0,00	8,00	199,40	137,93	20,00	630,00	2,17	3,31	0,00	24,00
„frontal“- HOP	61	<b>3,46</b>	2,65	0,00	8,00	210,70	143,90	23,00	630,00	1,61	2,03	0,00	13,04
„nicht- fro.“-HOP	10	<b>4,80</b>	3,12	0,00	8,00	252,00	153,96	73,00	553,00	1,77	2,18	0,00	6,58
„frontal“- HOP	7	<b>4,00</b>	3,42	0,00	8,00	263,86	170,91	99,00	553,00	1,24	1,68	0,00	4,85
<b>BOPAT-c: SUBSKALA „BRIEFE“</b>													
<b>G</b>	124	5,00	0,04	4,50	5,00	16,79	11,30	5,00	64,00	24,79	13,04	4,29	60,00
ohne Abi	80	~				18,79	12,70	5,00	64,00	22,70	12,81	4,29	60,00
mit Abi	44	~				13,16	6,93	6,00	36,00	28,59	12,73	8,33	50,00
<b>HOP</b>	112	4,79	0,94	0,00	5,00	43,34	47,75	8,00	322,00	11,54	7,47	0,00	37,50
ohne Abi	81	4,72	1,09	0,00	5,00	49,07	53,80	10,00	322,00	10,38	6,98	0,00	30,00
mit Abi	91	~				41,47	44,46	10,00	322,00	11,74	7,35	0,00	30,00
19-44 ohne Abi	66	~				46,55	49,96	10,00	322,00	10,82	7,35	0,00	30,00
19-44 mit Abi	21	~				51,43	60,62	8,00	276,00	10,68	8,11	0,98	37,50
45-60 ohne Abi	15	~				60,20	69,22	16,00	276,00	8,42	4,75	0,98	18,75
45-60 mit Abi	87	4,79	0,92	0,00	5,00	41,75	42,56	8,00	276,00	<b>11,60</b>	7,53	0,00	37,50
„nicht- fro.“-HOP	64	4,73	1,07	0,00	5,00	47,14	47,67	10,00	276,00	10,44	6,93	0,00	30,00
„frontal“- HOP	12	4,54	1,44	0,00	5,00	59,42	86,08	11,00	322,00	<b>11,96</b>	9,69	0,00	27,27
„nicht- fro.“-HOP	9	4,39	1,65	0,00	5,00	72,44	96,93	12,00	322,00	10,02	9,59	0,00	25,00
„frontal“- HOP	9	4,39	1,65	0,00	5,00	72,44	96,93	12,00	322,00	10,02	9,59	0,00	25,00
<b>BOPAT-d: SUBSKALA „EINKAUFSZETTEL“</b>													
<b>G</b>	124	15,57	1,00	10,00	16,00	110,15	39,30	50,00	221,00	9,60	3,45	4,34	19,20
Frauen	66	15,76	0,58	13,00	16,00	102,50	40,95	50,00	215,00	10,57	3,72	4,47	19,20
Männer	58	15,36	1,29	10,00	16,00	118,84	35,72	61,00	221,00	8,49	2,75	4,34	15,74
<b>HOP</b>	112	13,90	3,41	0,00	16,00	174,72	86,46	47,00	457,00	6,07	3,35	0,00	19,15
Frauen	81	13,40	3,76	0,00	16,00	183,46	92,66	61,00	457,00	5,71	3,39	0,00	15,74
Männer	42	14,21	2,98	4,00	16,00	162,55	70,96	61,00	340,00	6,43	3,04	0,75	15,74
19-44 Frauen	29	13,76	3,28	4,00	16,00	169,76	74,51	61,00	324,00	6,20	3,39	0,75	15,74
19-44 Männer	70	13,71	3,64	0,00	16,00	182,03	94,29	47,00	457,00	5,85	3,52	0,00	19,15
45-60 Frauen	52	13,19	4,01	0,00	16,00	191,46	101,17	63,00	457,00	5,43	3,39	0,00	15,24
45-60 Männer	87	13,99	3,50	0,00	16,00	173,14	89,72	47,00	457,00	6,25	3,52	0,00	19,15
„nicht- fro.“-HOP	64	13,48	3,87	0,00	16,00	181,91	94,63	61,00	457,00	5,88	3,51	0,00	15,74
„frontal“- HOP	12	12,17	3,56	6,00	16,00	199,08	94,51	104,00	367,00	4,66	2,70	1,24	8,42
„nicht- fro.“-HOP	9	11,33	3,74	6,00	16,00	216,00	100,31	114,00	367,00	4,02	2,60	1,24	8,42

(Fortsetzung nächste Seite)



Tabelle 4.55: ... Fortsetzung 2

Gruppe	N	Punkte				Zeiten				Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>BOPAT-GESAMTTESTWERT</b>													
<b>G</b>	124	29,98	3,98	20,00	35,00	377,05	128,36	153,00	827,00	5,32	1,90	1,52	12,55
19-44 ohne Abi	36	28,79	3,94	20,00	35,00	~							
19-44 mit Abi	39	30,10	3,74	22,00	35,00								
45-60 ohne Abi	44	30,52	4,20	21,00	35,00								
45-60 mit Abi	5	32,80	1,48	31,00	35,00								
ohne Abi	80	~				393,60	130,12	153,00	827,00	5,09	2,01	1,52	12,55
mit Abi	44					346,95	120,77	183,00	666,00	5,72	1,60	2,82	9,01
<b>HOP</b>	112	25,13	6,87	5,00	35,00	593,88	275,78	153,00	1512,00	3,28	2,00	0,59	11,50
19-44 ohne Abi	81	23,69	7,01	5,00	35,00	644,75	290,66	167,00	1512,00	2,86	1,94	0,59	11,50
19-44 mit Abi	40	26,19	5,44	11,00	35,00	~							
45-60 ohne Abi	24	25,42	5,92	11,00	35,00								
45-60 mit Abi	11	29,50	4,43	20,00	35,00								
ohne Abi	8	28,69	4,96	20,00	35,00								
mit Abi	51	22,59	7,70	5,00	35,00	~							
ohne Abi	42	20,92	7,04	5,00	35,00								
mit Abi	10	29,10	4,61	22,00	35,00								
ohne Abi	7	28,71	4,99	22,00	35,00								
mit Abi	86	~				593,26	276,00	153,00	1512,00	3,12	1,82	0,59	8,28
ohne Abi	61					638,82	290,55	239,00	1512,00	2,67	1,60	0,59	8,28
mit Abi	21	~				596,43	281,68	167,00	1179,00	3,93	2,56	1,46	11,50
ohne Abi	15					668,87	300,03	167,00	1179,00	3,61	2,89	1,46	11,50
mit Abi	87	24,86	6,85	5,00	35,00	583,11	267,06	153,00	1512,00	3,25	1,94	0,59	11,50
„nicht- fro.“-HOP	64	23,51	6,95	5,00	35,00	630,25	276,77	167,00	1512,00	2,87	1,87	0,59	11,50
„frontal“- HOP	12	22,46	7,40	11,00	33,00	707,10	328,38	327,00	1311,00	2,54	1,77	0,87	5,45
HOP	9	19,83	6,23	11,00	29,00	797,29	352,14	327,00	1311,00	1,93	1,57	0,87	5,32

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP  
 ~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

nicht frontal betroffenen Patienten zeigen sich die wenigen den Vermutungen widersprechenden Ergebnisse in den ersten drei Untertests des BOPAT: Während die Gruppe aller frontal betroffenen Patienten bei den Aufgaben „Kontoauszüge“ und „Briefe“ durchschnittlich einen höheren Kombi-Wert erzielte, erreichten beide Gruppen der frontal betroffenen Patienten bei den Bearbeitungen der Überweisungen höhere Punktestände (s. jeweils rote Zahlen). Diese Abweichungen von der Erwartung stellen jedoch nur vereinzelt Werte dar und zeigen sich insbesondere nicht in den verschiedenen Gesamttestwerten.

Eine Überprüfung der Ergebnisse auf Normalverteilung (s. Tab. 4.56) lässt für alle Untertests eine mehrheitliche Verletzung der Verteilungsform in allen Gruppen mit Ausnahme

Tabelle 4.56: BOPAT: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP)

BOPAT-a	N	Kolmogorov-Smirnov-Z		
		Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
HOP	110		1.544 **	2.825 ***
	79	~	1.151	2.602 ***
19-44	50	2.127 ***	~	
	31	1.641 ***		
45-60	60	2.826 ***		
	48	2.738 ***		
„nicht-frontal“- HOP	87	3.260 ***	1.584 **	2.662 ***
	64	2.884 ***	1.328 (*)	2.393 ***
„frontal“- HOP	10	1.169	0.456	1.079
	7	1.115	0.516	1.135

(Fortsetzung nächste Seite)

Tabelle 4.56: ... Fortsetzung

BOPAT-b	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
HOP	107			
	76			
ohne Abi	86	1.968 ***	1.528 **	
	61	1.818 ***	1.519 **	
mit Abi	21	0.845	0.896	
	15	0.809	0.955	
19-44 ohne Abi	38			1.050
	22			0.796
19-44 mit Abi	11			0.802 ***
	8			0.891
45-60 ohne Abi	48			2.109
	39			1.240
45-60 mit Abi	10			1.080 ***
	7			0.387
„nicht-frontal“-HOP	84	1.959 ***	1.529 **	2.348 ***
	61	1.753 ***	1.527 **	1.696 ***
„frontal“-HOP	10	0.790	0.606	1.148
	7	0.494	0.574	0.832
BOPAT-c	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
HOP	112	5.210 ***		
	81	4.423 ***		
ohne Abi	91		2.285 ***	0.793
	66		1.887 ***	0.698
mit Abi	21		1.499 *	1.007
	15		1.514 **	0.596
„nicht-frontal“-HOP	87	4.633 ***	2.041 ***	0.939
	64	3.933 ***	1.862 ***	0.829
„frontal“-HOP	12	1.588 **	1.100	0.610
	9	1.266	1.061	0.704
BOPAT-d	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
HOP	112			
	81			
Frauen	42	2.231 ***	1.100	0.634
	29	1.454 *	0.723	0.712
Männer	70	2.323 ***	1.045	0.793
	52	1.859 ***	1.008	0.750
„nicht-frontal“-HOP	87	3.044 ***	1.372 *	0.700
	64	2.312 ***	1.041	0.745
„frontal“-HOP	12	0.681	0.823	0.591
	9	0.436	0.669	0.622
BOPAT-gesamt	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores
HOP	112			
	81			
19-44 ohne Abi	40	0.775		
	24	0.516		
19-44 mit Abi	11	0.754		
	8	0.537		
45-60 ohne Abi	51	0.811		
	42	0.754		
45-60 mit Abi	10	0.429		
	7	0.459		
ohne Abi	86		1.099	1.137
	61		1.075	0.972
mit Abi	21		0.799	0.768
	15		0.563	0.885
„nicht-frontal“-HOP	87	0.777	1.092	1.008
	64	0.774	0.832	1.104
„frontal“-HOP	12	0.390	0.595	0.750
	9	0.432	0.466	0.871

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau  
 \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

der frontal betroffenen Patienten, bei denen jedoch die Problematik geringer Fallzahlen greift, erkennen. Der Forderung nach einer Datenverteilung entsprechend der Gaußschen Glockenkurve hingegen Genüge leisten alle Werte des Gesamttests über die verschiedenen Untergruppen hinweg. Die in der Mehrzahl fehlende Normalverteilung der Bearbeitungsgüte rührt, wie aus den Histogrammen (s. Anhang 3.11 und 3.12) zu erkennen, bei der Aufgabe „Kontoauszüge“ in der jüngeren Gruppe sowie bei den lokalisationspezifischen Gruppen von einer gehäuften Wertaufreihung an den Extremen und damit einer u-förmigen Verteilung her: Neben einem großen Anteil an Patienten, die die Aufgabe richtig bearbeiteten, konnte ein größerer Anteil die Anforderung nicht bewältigen und nur wenige Personen haben die halbe Punktzahl erreicht. Bei der Überweisungsaufgabe hingegen zeigen die Rohdatenverteilungen stets schwankende Höhen der Häufigkeitssäulen, während sich bei der dritten und vierten Aufgabe (Briefe sortieren, Einkaufszettel) rechtslastige Verteilungen zeigen, die für mehrheitlich hohe Punktbewertungen sprechen. Die Verletzungen der Normalverteilungen der Bearbeitungszeiten und der Kombi-Scores ergeben sich jeweils aufgrund einer linksschiefen Datenaufreihung und damit vermehrt niedrigerer Zeit- aber auch Kombi-Werte.

4.2.1.1.3 *Datenverteilungen OPA*

Die Bewertungskategorien für die räumliche, zeitliche und finanzielle Organisation zeigen (s. Tab. 4.57) sowohl (1) für den Vergleich der Gesunden mit der Patientengruppe als

**Tabelle 4.57:** Deskriptivstatistik OPA Gesunde (G) und Patienten (HOP)

Gruppe	N	Punkte			
		M	SD	Min	Max
<b>OPA-a: SUBSKALA „RÄUMLICHE ORGANISATION“</b>					
<b>G</b>	113	2,81	0,50	0,00	3,00
<b>HOP</b>	76	1,63	1,22	0,00	3,00
	50	1,40	1,21	0,00	3,00
„nicht-fro.“-HOP	58	1,67	1,16	0,00	3,00
	38	1,37	1,15	0,00	3,00
„frontal“-HOP	6	1,50	1,64	0,00	3,00
	4	0,75	1,50	0,00	3,00
<b>OPA-b: SUBSKALA „ZEITLICHE ORGANISATION“</b>					
<b>G</b>	113	21,14	2,44	14,00	25,00
ohne Abi	69	20,46	2,55	14,00	25,00
	44	22,20	1,81	18,00	25,00
<b>HOP</b>	76	16,62	6,13	0,00	25,00
	50	15,00	6,14	0,00	25,00
ohne Abi	56	16,20	6,20	0,00	24,00
	36	14,53	6,12	0,00	24,00
mit Abi	20	17,80	5,92	5,00	25,00
	14	16,21	6,24	5,00	25,00
„nicht-fro.“-HOP	58	16,31	6,25	0,00	25,00
	38	14,53	6,12	0,00	25,00
„frontal“-HOP	6	15,33	7,84	2,00	22,00
	4	12,00	7,62	2,00	20,00

(Fortsetzung nächste Seite)

auch (2) für die Gegenüberstellung der frontal und nicht-frontal betroffenen Patienten sowie (3) aller Patienten mit den neuropsychologisch auffälligen eine Verteilung der Werte in der erwarteten Richtung mit einer durchschnittlich höheren Bearbeitungsgüte und einem höheren Kombi-Score sowie einer kürzeren Bearbeitungszeit für die Gesunden, die nicht-frontal betroffenen und die Gesamtgruppe der Patienten. Für die beiden erstgenannten Vergleiche werden diese Datenverteilungen auch für die Bewertungsskala „Selektion“ erkennbar; lediglich für den Vergleich aller Erkrankten mit den neuropsychologisch auffälligen Patienten ergibt

Tabelle 4.57: ... Fortsetzung

Gruppe	N	Punkte											
		M	SD	Min	Max								
<b>OPA-c: SUBSKALA „SELEKTION“</b>													
<b>G</b>	113	12,75	1,67	3,00	15,00								
19-44 ohne Abi	30	12,13	2,29	3,00	15,00								
19-44 mit Abi	39	12,97	1,37	10,00	15,00								
45-60 ohne Abi	39	12,87	1,32	10,00	15,00								
45-60 mit Abi	5	13,80	1,10	13,00	15,00								
<b>HOP</b>	76	11,34	3,42	0,00	15,00								
19-44 ohne Abi	50	11,02	3,58	0,00	15,00								
19-44 mit Abi	27	<b>11,59</b>	3,55	0,00	15,00								
45-60 ohne Abi	14	<b>11,93</b>	3,15	2,00	14,00								
45-60 mit Abi	11	12,27	2,15	7,00	15,00								
„nicht-fro.“-HOP	8	12,00	2,27	7,00	14,00								
„frontal“-HOP	29	10,38	3,94	0,00	15,00								
„nicht-fro.“-HOP	22	9,73	4,27	0,00	15,00								
„frontal“-HOP	9	12,56	1,42	10,00	15,00								
„nicht-fro.“-HOP	6	12,33	1,75	10,00	15,00								
„frontal“-HOP	58	11,14	3,48	0,00	15,00								
„nicht-fro.“-HOP	38	10,74	3,48	0,00	15,00								
„frontal“-HOP	6	10,67	5,28	0,00	14,00								
„nicht-fro.“-HOP	4	9,50	6,40	0,00	14,00								
<b>OPA-d: SUBSKALA „FINANZIELLE ORGANISATION“</b>													
<b>G</b>	113	13,56	3,35	2,00	16,00								
ohne Abi	69	12,64	3,82	2,00	16,00								
mit Abi	44	15,00	1,62	10,00	16,00								
<b>HOP</b>	76	9,53	4,66	0,00	16,00								
ohne Abi	50	8,36	4,54	0,00	16,00								
mit Abi	56	9,21	4,72	0,00	16,00								
„nicht-fro.“-HOP	36	7,97	4,54	0,00	16,00								
„frontal“-HOP	20	10,40	4,49	2,00	16,00								
„nicht-fro.“-HOP	14	9,36	4,55	2,00	16,00								
„frontal“-HOP	58	9,36	4,59	0,00	16,00								
„nicht-fro.“-HOP	38	7,87	4,22	0,00	16,00								
„frontal“-HOP	6	9,33	5,28	2,00	15,00								
„nicht-fro.“-HOP	4	7,75	5,91	2,00	15,00								
Gruppe	N	Punkte				Zeiten				Kombi-Scores			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
<b>GESAMTTTESTWERT</b>													
<b>G</b>	113	50,17	6,02	32,00	59,00	1857,59	442,41	720,00	2700,00	1,74	0,55	0,82	3,67
ohne Abi	69	48,33	6,46	32,00	59,00	1931,32	435,83	720,00	2700,00	1,60	0,49	0,82	3,67
mit Abi	44	53,05	3,82	41,00	58,00	1741,98	432,47	888,00	2700,00	1,96	0,58	1,09	3,46
<b>HOP</b>	76	39,12	12,93	0,00	57,00	<b>2100,50</b>	538,34	900,00	2700,00	1,21	0,52	0,00	2,76
ohne Abi	50	35,78	12,57	0,00	54,00	<b>2081,94</b>	551,38	900,00	2700,00	1,12	0,51	0,00	2,76
mit Abi	56	37,98	13,56	0,00	57,00	<b>2143,98</b>	526,23	900,00	2700,00	1,13	0,48	0,00	2,43
„nicht-fro.“-HOP	36	34,50	13,18	0,00	53,00	<b>2109,19</b>	539,94	900,00	2700,00	1,05	0,45	0,00	2,10
„frontal“-HOP	20	42,30	10,63	21,00	56,00	1978,75	566,73	1045,00	2700,00	1,41	0,60	0,49	2,76
„nicht-fro.“-HOP	14	39,07	10,57	21,00	54,00	2057,57	658,03	1045,00	2700,00	1,30	0,63	0,49	2,76
„frontal“-HOP	58	38,50	13,08	0,00	57,00	<b>2076,95</b>	553,75	900,00	2700,00	<b>1,22</b>	0,54	0,00	2,76
„nicht-fro.“-HOP	38	34,50	11,95	0,00	50,00	<b>2019,37</b>	565,60	900,00	2700,00	1,13	0,53	0,00	2,76
„frontal“-HOP	6	36,83	18,28	4,00	52,00	<b>2007,50</b>	634,86	1235,00	2700,00	<b>1,26</b>	0,76	0,09	2,38
„nicht-fro.“-HOP	4	30,00	19,20	4,00	45,00	2133,75	654,01	1550,00	2700,00	0,95	0,65	0,09	1,67

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

sich bei den 19-44-Jährigen ohne Abitur ein höherer Mittelwert für die Gruppe der neuropsychologisch beeinträchtigten Patienten. Die Gegenüberstellung der Gesamtwertwerte zeigt ebenfalls ein mehrheitlich den Erwartungen entsprechendes Datenmuster. Bei einer erwartungsgemäßen Datenverteilung der gesunden Personen versus der gesamten Patientengruppe zeigen sich sowohl numerisch als auch hinsichtlich der inhaltlichen Relevanz nur unbedeutend den Erwartungen widersprechende Resultate für den Vergleich der frontal und nicht frontal betroffenen Patienten zum einen bei der Bearbeitungszeit der gesamten Patientengruppe und zum anderen beim Kombi-Score. Ebenso ergeben sich für die Kontrastierung aller Patienten und der neuropsychologisch auffälligen Patienten – abermals nur geringfügig – schnellere Bearbeitungszeiten für die Gruppe der nachweislich neuropsychologisch Beeinträchtigten insgesamt, derjenigen ohne Abitur und der nicht-frontalen (s. jeweils rote Zahlen).

**Tabelle 4.58:** OPA: Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung der Daten der neurologischen Patienten (HOP)

		Kolmogorov-Smirnov-Z			
OPA-a	N	Punkte			
HOP	76	1.955	***		
	50	1.386	*		
„nicht-frontal“-HOP	58	1.645	***		
	38	1.262			
„frontal“-HOP	6	0.782			
	4	0.883			
OPA-b	N	Punkte			
HOP	76	~			
	50				
ohne Abi	56	1.164			
	36	1.184			
mit Abi	20	0.872			
	14	0.586			
„nicht-frontal“-HOP	58	1.294			
	38	1.235			
„frontal“-HOP	6	0.549			
	4	0.396			
OPA-c	N	Punkte			
HOP	76	~			
	50				
19-44 ohne Abi	27	1.680	***		
	14	1.370	*		
19-44 mit Abi	11	0.617			
	8	0.707			
45-60 ohne Abi	29	1.509	*		
	22	1.165			
45-60 mit Abi	9	0.868			
	6	0.453			
„nicht-frontal“-HOP	58	2.190	***		
	38	1.685	***		
„frontal“-HOP	6	1.061			
	4	0.804			
OPA-d	N	Punkte			
HOP	76	~			
	50				
ohne Abi	56	1.131			
	36	0.856			
mit Abi	20	0.685			
	14	0.742			
„nicht-frontal“-HOP	58	0.930			
	38	0.860			
„frontal“-HOP	6	0.531			
	4	0.474			
OPA-gesamt	N	Punkte	Zeiten	Kombi-Scores	
HOP	76	~			
	50				
ohne Abi	56	1.353 (*)	1.158	0.659	
	36	1.257	1.012	0.727	
mit Abi	20	0.913	0.703	0.477	
	14	0.591	0.544	0.587	
„nicht-frontal“-HOP	58	1.035	0.931	0.678	
	38	0.914	0.755	0.677	
„frontal“-HOP	6	0.782	0.605	0.490	
	4	0.534	0.613	0.558	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau

\* Signifikanzniveau 2, 1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

~ leere Felder ergeben sich, wenn sich in der Normierungsstudie für den Testparameter kein Gruppeneffekt (Alter, Geschlecht und/oder Bildung) zeigte

Die Normalverteilungsprüfung der Rohdaten zeigt (s. Tab. 4.58) sowohl für die drei Gesamtwerte als auch für die Bearbeitungsgüten der zeitlichen (OPA-b) und finanziellen Organisation (OPA-d) normalverteilte Werte in allen Untergruppen. In den signifikant gewordenen Fällen zeigen die Häufigkeitsverteilungen (s. Anhang 3.14 und 3.15) für die beiden Gesamtgruppen der himorganischen Patienten eine u-förmige und für die nicht-frontalen Patienten eine schwankende Verteilung der Daten. In der Bewertungskategorie „Selektion“ (OPA-c) werden für die jüngeren Patienten ohne Abitur sowie die beiden Untergruppen der „nicht-frontal HOP“ rechtsschiefe Verteilungen durch eine Häufung höherer Punktestände deutlich.

#### 4.2.1.1.4 *Datenverteilungen für das neuropsychologische Leistungsprofil*

Um einen Überblick über die Leistungen der Patienten in den Verfahren der neuropsychologischen Standarddiagnostik zu den Bereichen Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Visuoperzeption/-konstruktion, Intelligenz und Exekutivfunktionen zu ermöglichen, werden nachfolgend die Daten der Deskriptivstatistik für die drei Gruppen „HOP“, „nicht-frontal HOP“ und „frontal HOP“ ohne Berücksichtigung von Alters-, Bildungs- und Geschlechtseffekten beschrieben. Eine vollständige Darstellung sowohl der Mittelwerte, Standardabweichungen, Mini- und Maxima der erreichten Prozentränge als auch der Ergebnisse der Normalverteilungsprüfung ist dem Anhang (s. Anhang 4.6 und 4.7) beigelegt.

Der Beschreibung der Datenverteilungen in den Verfahren der neuropsychologischen Leistungsdiagnostik liegt die Annahme zugrunde, dass (1) die Gesamtgruppe der hirnganischen Patienten durchschnittlich bessere Ergebnisse erzielt als die Gruppe der neuropsychologisch auffälligen Patienten und dass (2) die Patienten mit Frontalhirnläsionen im Mittel geringere Leistungen zeigen als die nicht frontal betroffenen Patienten.

Für die Leistungen in den Verfahren zur *Informationsverarbeitung* und *Aufmerksamkeit* ergeben sich erkennbar mehrheitlich den Erwartungen entsprechende Resultate. Lediglich im Zahlen-Zeige-Test und bei der Anzahl der Auslassungen im TAP-Untertest „Go/Nogo“ erreichen die „frontal HOP“ sowohl in der Gesamtgruppe als auch der Gruppe der neuropsychologisch auffälligen Patienten numerisch leicht höhere, unter Berücksichtigung der inhaltlichen Beschreibung der Ergebnisse (z.B. „durchschnittlich“) jedoch vergleichbare Prozentränge als/wie die „nicht-frontal HOP“. Zudem zeigen sich für die frontal betroffenen Patienten geringfügig bessere Reaktionszeiten bei der „geteilten Aufmerksamkeit“ aus der TAP, die allerdings in diesem Fall mit erkennbar schlechteren Werten bei den Fehlern und vor allem den Auslassungen einhergehen. Ein erwartungswidriges Ergebnis hinsichtlich des Vergleiches aller und der neuropsychologisch auffälligen Patienten ergibt sich lediglich für die frontal betroffenen Patienten im Untertest „Go/Nogo“ bei den Auslassungen.

Die Ergebnisse aus dem Funktionsbereich der Visuoperzeption und Visuokonstruktion zeigen für alle aufgeführten Gruppenvergleiche ein den Erwartungen entsprechendes Ergebnis.

Auch die verschiedenen Verfahren zur Überprüfung der *Gedächtnisfähigkeiten* ergeben ein homogenes annahmenkonformes Datenbild. Lediglich für das längerfristige figurale Gedächtnis im Untertest „visuelle Wiedergabe“ zeigt sich für die Gruppe aller neurologischen Patienten eine numerisch leicht bessere, inhaltlich jedoch unbedeutend unterschiedli-

che Leistung der frontal betroffenen Patienten gegenüber denen ohne Frontalhirnläsion; eine Gegenüberstellung der neuropsychologisch auffälligen Patienten hingegen führt hier zu den erwarteten Werteverteilungen. Bei der Gegenüberstellung der gesamten und der reduzierten Gruppe der frontal betroffenen Patienten zeigt sich bei der initialen Lernleistung der Wörterliste (AVLT), dass die Gesamtgruppe der Patienten mit Frontalhirnläsion einen durchschnittlich leicht geringeren Prozentrang erreichte als die Gruppe der neuropsychologisch beeinträchtigten Patienten, jedoch ist auch hier lediglich ein Unterschied von weniger als vier Prozentrangwerten abzulesen.

Für die Leistungen bei der Untersuchung des *intellektuellen Leistungsniveaus* ergeben sich zwar im Rahmen einer strengen Analyse deutlich mehr erwartungswidrige Ergebnisse, jedoch bewegen sich die numerischen Unterschiede auch hier jeweils innerhalb eines Prozentrangintervalls (knapp durchschnittlich = Prozentrang 15,87 bis 30,84; durchschnittlich = Prozentrang 30,85 bis 69,15), so dass nicht von einem inhaltlich bedeutsamen Unterschied ausgegangen werden muss. Der Vollständigkeit halber seien diese Ergebnisse jedoch nachfolgend kurz dargestellt: Knapp bessere Resultate als die nicht-frontal betroffenen Patienten erzielten die frontal Betroffenen in beiden Gruppen (neuropsychologisch auffällig und nicht auffällig) in den LPS-Untertests „Erkennen von Gesetzmäßigkeiten“ (Subtest 3) sowie „logisches Denken/Regelerkennen“ (Subtest 4), „Symbolvergleich“ (Subtest 8) und „Sorgfalt/Auffassungstempo“ (Subtest 13). Des Weiteren zeigt sich für die Gesamtgruppen der frontal und nicht frontal betroffenen Patienten ein kleiner Leistungsvorteil für die „frontal HOP“ in den Untertests „Form- und Gestalterfassung“ (Subtest 10), „Erkennen unvollständiger Wörter“ (Subtest 12) und – für die neuropsychologisch auffälligen Patientengruppen – „Wahrnehmungstempo“ (Subtest 14).

Bei der Bearbeitung von Aufgaben zum Leistungsbereich der *Exekutiven Funktionen* ergeben sich mehrheitlich erwartungskonforme Resultate; lediglich für die frontal betroffenen Patienten zeigen sich gegenüber den „nicht-frontal HOP“ geringfügig bessere Resultate beim Turm von Hanoi sowie bei der Fehleranfälligkeit im TAP-Untertest „Reaktionswechsel“. Beide Unterschiede sind jedoch abermals innerhalb des gleichen Bewertungsintervalls und weisen demnach keine inhaltliche Relevanz auf. Zudem sind die Vergleiche belastet durch die erheblich niedrige Fallzahl von maximal drei Personen in den beiden Untergruppen der Patienten mit Frontalhirnläsionen, die eine sinnvolle Gegenüberstellung resp. eine angemessene Interpretation der Unterschiede streng genommen unmöglich macht; des Weiteren gehen mit den guten Fehlerwerten deutlich schlechtere Reaktionszeiten einher, so dass die Durchschnittswerte keine unauffällige Gesamtleistung in diesem Untertest widerspiegeln. Erwartungswidrig bessere Ergebnisse für die Gruppe der neuropsychologisch auffälligen Patienten

im Vergleich zur Gesamtgruppe zeigt sich geringfügig bei der Reaktionszeit im „Reaktionswechsel“ für die Gesamtgruppe der Patienten als auch die nicht-frontal Betroffenen sowie für alle drei HOP-Gruppen bei der Anzahl der Fehler in dieser TAP-Aufgabe.

Zusammenfassend lassen die deskriptiven Ergebnisse der neuropsychologischen Standarddiagnostik im Hinblick auf die Lokalisationsrelevanz eine Unterstützung der Annahme eines systematischen Leistungsvorteils für die Patienten ohne Frontalhirnläsion erkennen, wenngleich die im Anhang (s. Anhang 4.8) dargestellten Differenzberechnungen in den wenigsten Fällen statistische Signifikanz erreichen.

Eine graphische Zusammenfassung der beschriebenen Gruppenunterschiede in den neuropsychologischen Standardverfahren stellen die nachfolgenden Abbildungen dar. Sie zeigen noch einmal die drei Patientengruppen (HOP, „frontal HOP“ und „nicht frontal HOP“) sowohl in der Gesamtkonstellation als auch in der um die neuropsychologisch Unauffälligen reduzierten Zusammenstellung. Zudem sollen die Schaubilder das insgesamt hohe Leistungsniveau der Patienten mit kortikalen Läsionen verdeutlichen: Selbst die Gruppe der Patienten mit nachweislich kognitiven Defiziten erreicht in den verschiedenen Funktionen häufig gemittelte Prozentrangwerte im mindestens knapp durchschnittlichen Bereich, dessen Grenze durch den gelben Balken markiert ist. Lediglich – und das sei hervorgehoben – im Zusammenhang mit den Exekutivfunktionen ergeben sich (bei einer Skalierung in Ergebnisbereichen) für viele der Patientengruppen unterdurchschnittliche Ergebnisse, was noch einmal die Relevanz der Berücksichtigung möglicherweise gestörter Exekutivfunktionen für die gesamte Bandbreite von Patienten hervorhebt (vgl. auch den Abschnitt zur netzwerktheoretischen Sichtweise), zumal – wie bereits erwähnt – die statistischen Verfahren zur Ermittlung von Mittelwertdifferenzen keine signifikanten Unterschiede zwischen frontal und nicht frontal betroffenen neurologischen Patienten ermitteln konnten.

Auf den Vergleich ausschließlich neuropsychologisch unauffälliger mit auffälligen Patienten – anstelle der jeweils angeführten Gegenüberstellung der Gesamtgruppe der Patienten und der neuropsychologisch auffälligen Patienten – wird in diesem Zusammenhang nicht weiter eingegangen (vgl. Kap. 3.4.2.2 sowie Kap. 4.2.1); es sei jedoch erwähnt, dass die mittels eines t-Tests berechneten Mittelwertvergleiche sowohl bei den Verfahren der neuropsychologischen Standarduntersuchung als auch bei den neu entwickelten Tests HOTAP, BOPAT und OPA fast durchgängig zu (hoch) signifikanten Ergebnissen bei dieser Kontrastierung führen<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Eine Ausnahme bilden hier nur die folgenden Testparameter: TAP-Untertest Go/Nogo: Fehler, TAP-Untertest-Vigilanz: Fehler, WMS-R-Blockspanne vor- und rückwärts, Leistungsprüfsystem (LPS) Subtest 13, TAP-Untertest-Reaktionswechsel: Zeit und Fehler, Turm von Hanoi, BADS-Zooaufgabe; BOPAT-a-Punkte, BOPAT-b-Zeit; BOPAT-d-KS, OPA-c-Punkte, OPA-Zeit.



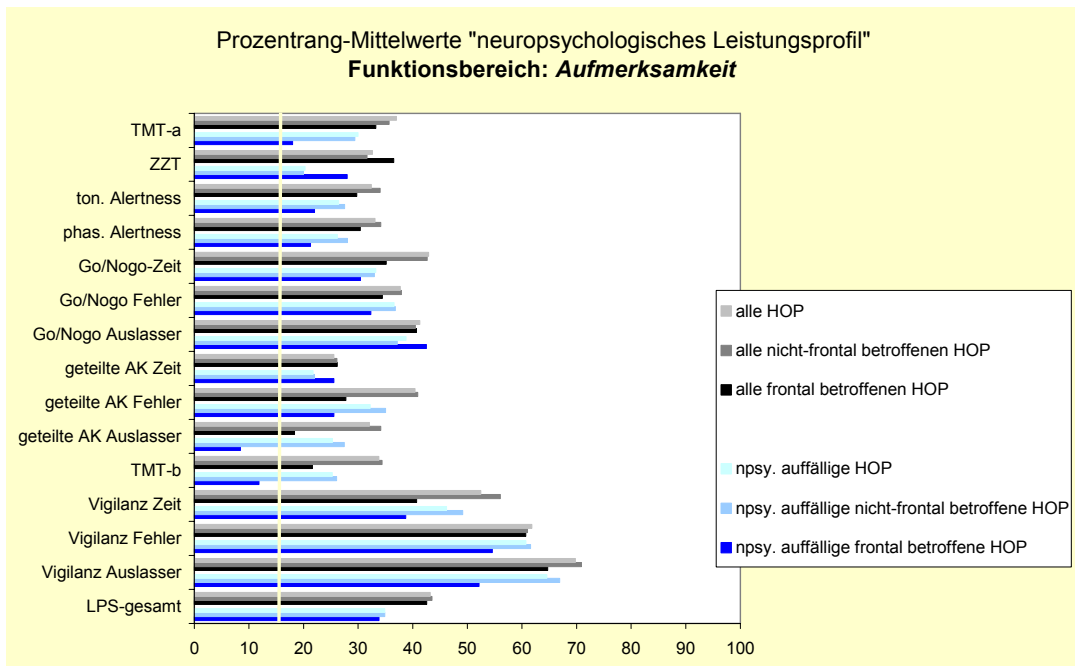


Abbildung 4.1: Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: Aufmerksamkeit

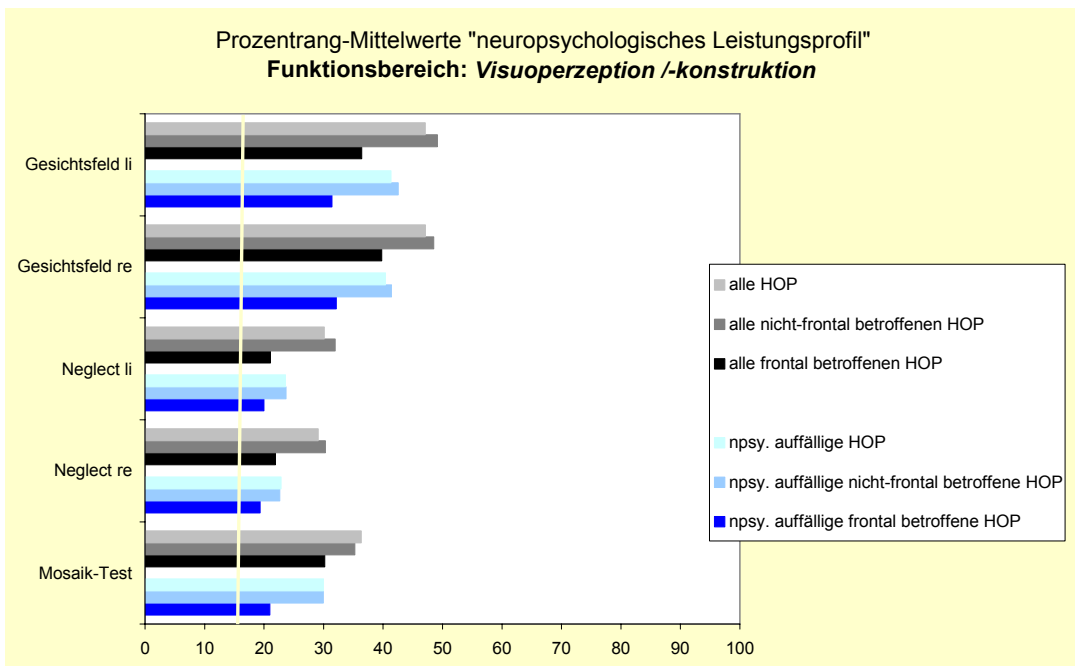


Abbildung 4.2: Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: Visuoperzeption/-konstruktion

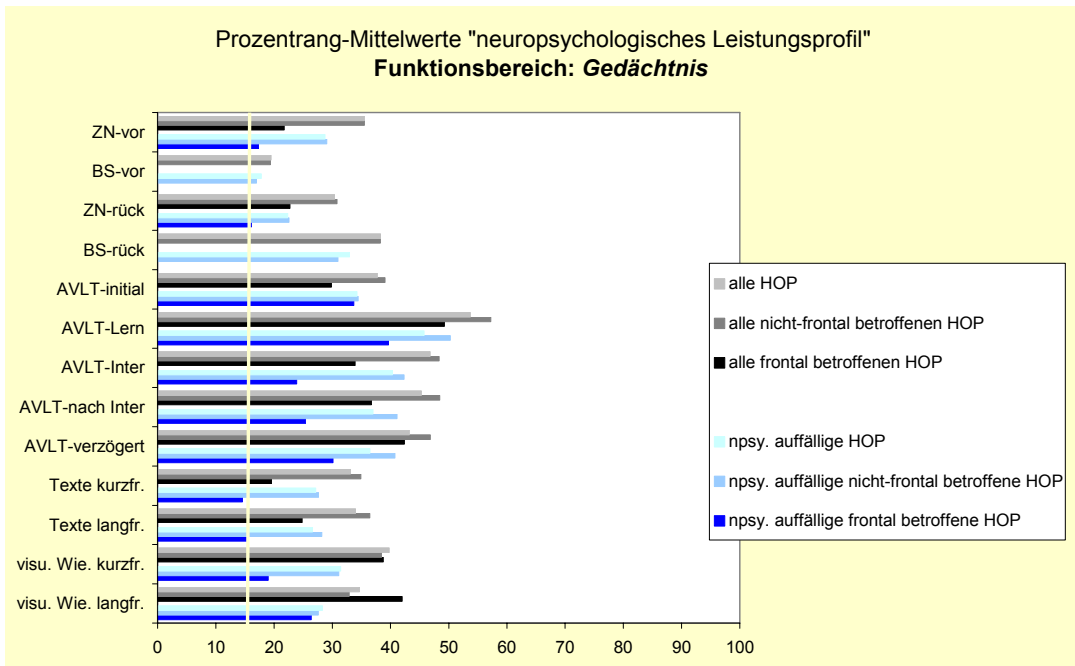


Abbildung 4.3: Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“  
– Funktionsbereich: Gedächtnis

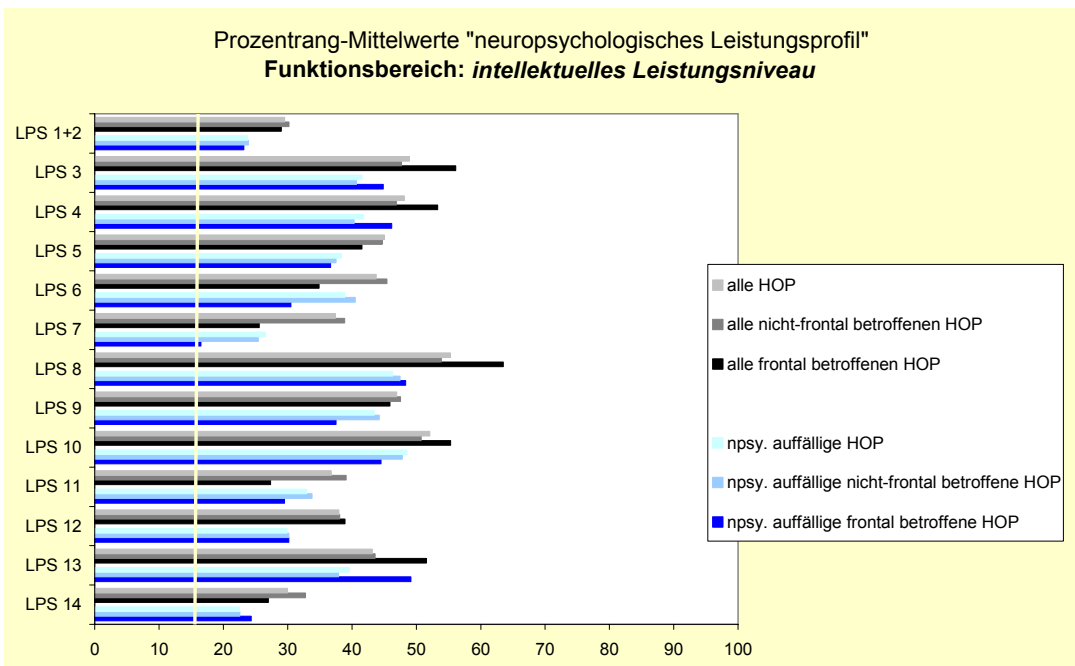


Abbildung 4.4: Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“  
– Funktionsbereich: intellektuelles Leistungsniveau

27

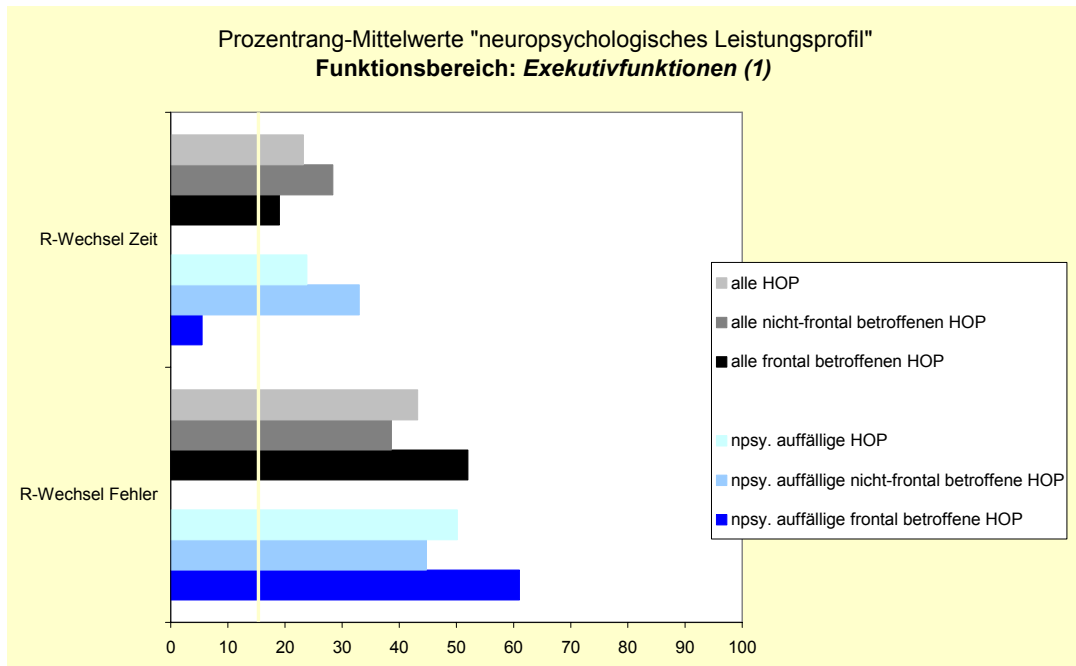


Abbildung 4.5: Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: Exekutivfunktionen (1)

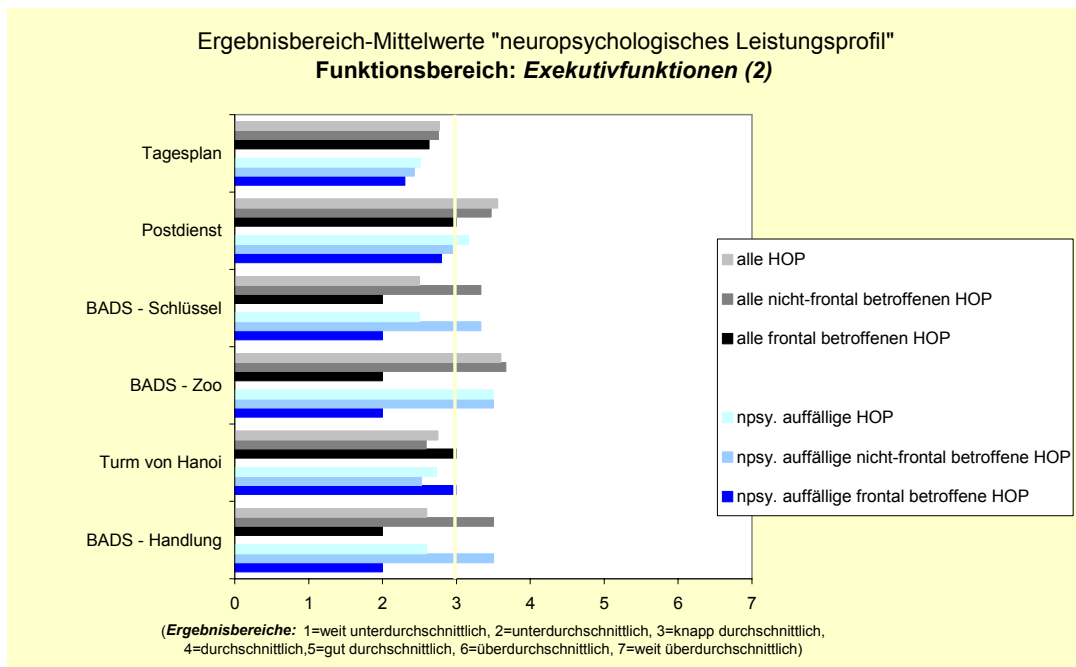


Abbildung 4.6: Prozentrang-Mittelwerte „neuropsychologisches Leistungsprofil“ – Funktionsbereich: Exekutivfunktionen (2)

<sup>27</sup> Wohl wissend der im strengen Sinne rechnerischen Unrichtigkeit bzgl. der Mittelung von Prozenträngen werden zur Veranschaulichung des Leistungsprofils im Sinne eines rein illustrativen Effektes diese Daten gemittelt dargestellt, da eine Verfügbarkeit der Roh- oder anderer Werte nicht einheitlich möglich war.

#### 4.2.2 Ergebnisse der Gruppenvergleiche

Die Ergebnisdarstellung der Gruppenvergleiche in tabellarischer und graphischer Form bezieht sich in erster Linie auf die Beantwortung der Fragestellung der Lokalisationsrelevanz und damit auf den Vergleich der Gruppen „frontal HOP“ und „nicht-frontal HOP“. Um jedoch – ergänzend zu den berichteten Ergebnisse in der Normierungsstudie – die Differenzierungsfähigkeit der neu entwickelten Verfahren zwischen gesunden und neurologisch erkrankten Personen berücksichtigen zu können, wird im Folgenden auch die Kontrastierung dieser beiden Gruppen aufgegriffen. Ebenfalls werden die Ergebnisse des Vergleiches aller Patienten mit den jeweils neuropsychologisch Auffälligen aus dieser Gruppe berichtet. Bei der Auswahl der graphisch zu verdeutlichenden Ergebnisse wird sich jedoch aufgrund der Datenfülle auf die gemeinsame Illustration der Daten der Gesunden sowie der „nicht-frontal HOP“ und „frontal HOP“ in jeweils vollständiger und um die neuropsychologisch unauffälligen Personen reduzierter Gruppengröße beschränkt. Eine graphische Darstellung des Vergleiches der Gesunden mit der Gesamtgruppe der neurologischen Patienten (HOP) ist dem Anhang (s. Anhang 4.9 bis 4.11) zu entnehmen. Ebenso findet sich für ergänzende Datenbetrachtungen im Anhang (s. Anhang 4.12 bis 4.14) eine Veranschaulichung der Mittelwertspalten der nach neurologischen Krankheitsursachen unterschiedenen Gruppen (Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma, Tumor, Multiple Sklerose, sonstige) im Vergleich zur Gesamtgruppe der gesunden Personen.

Während im Kontext der Darstellung der Rohdaten auf eine alters-, bildungs- und/oder geschlechtseffektbezogene Einteilung der Ergebnisse der beiden lokalisationspezifischen Gruppen aufgrund geringer Fallzahlen vor allem in der Gruppe der „frontal HOP“ verzichtet wurde, finden für die Differenzprüfungen diese zuvor ermittelten, Einfluss nehmenden Faktoren so umfassend wie möglich Berücksichtigung. Da für die Gegenüberstellungen mit den frontal betroffenen Patienten nur deutlich unterschiedliche Personanzahlen den Untergruppen zugeordnet werden können, so dass sich eine statistische Analyse quasi verbietet, ergänzen die anschließenden Rohdatenaufreihungen die Ergebnisdarstellung.

Wie bereits unter Kapitel 3.4.2.2.1 erwähnt, werden zur Vereinheitlichung der Darstellungsform für alle Mittelwertvergleiche unabhängig der (Normal-)Verteilung der zugrunde liegenden Rohdaten sowohl die Prüfgrößen und Signifikanzniveaus des parametrischen t-Tests als auch des parameterfreien Mann-Whitney-U-Tests angegeben.

Für eine bessere Verständlichkeit und Übersichtlichkeit der Arbeit sowie der umfangreichen Resultate werden die Ergebnisse bereits in den folgenden Kapiteln – und nicht erst im Rahmen der Diskussion – mit interpretierten Inhalten gefüllt.

4.2.2.1 GRUPPENVERGLEICHE HOTAP

4.2.2.1.1 Mittelwertvergleiche HOTAP-A: „Einzelhandlungen“

Die graphische Darstellung der in den verschiedenen Gruppen erreichten durchschnittlichen Punktzahl im ersten Teil des HOTAP („Einzelhandlungen“, s. Abb. 4.7) lässt sowohl einen erwartungsgemäßen Unterschied zwischen den Gesunden und den neurologisch Erkrankten als auch zwischen den frontal und nicht frontal betroffenen Patienten sowohl in der Gesamt- als auch der reduzierten Konstellation erkennen. Die tabellarische Veranschaulichung der Prüfgrößen und Signifikanzen (s. Tab. 4.59) unterstützt dabei die sichtbaren Unterschiede zwischen den Gesunden und den Patienten(gruppen), während eine statistisch bedeutsame Differenz zwischen den lokalisationspezifischen Gruppen jedoch nicht aufgezeigt werden kann.

Abbildung 4.7: Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-A Punkte

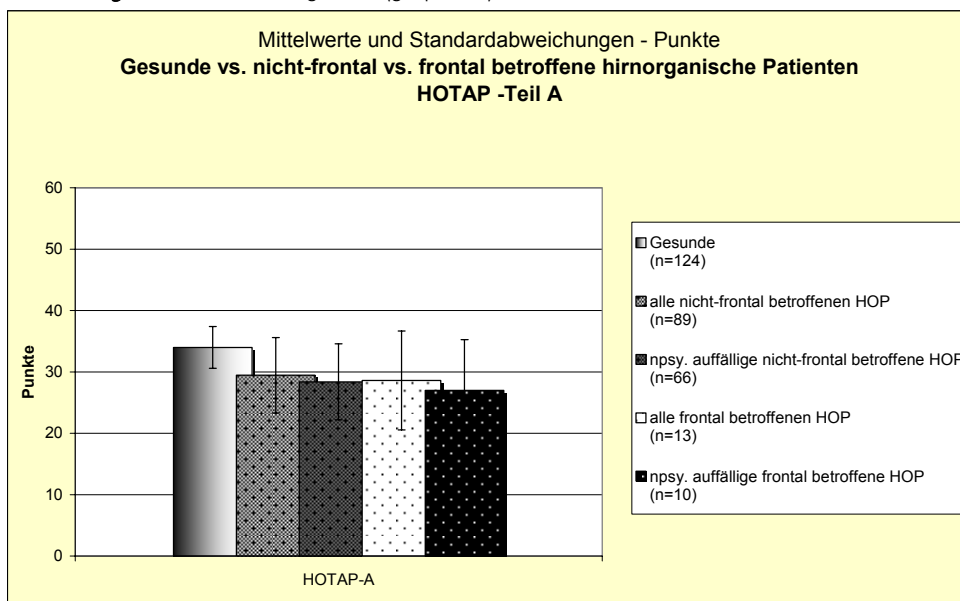


Tabelle 4.59: Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-A Punkte

HOTAP-Teil A – Punkte	t-Test		Mann-Whitney-U-Test	
	T	p	Z	p
<i>Gesunde vs. alle HOP</i>	7.076	***	-6.623	***
<i>Gesunde vs. npsy. auffällige HOP</i>	7.404	***	-7.305	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	6.280	***	-5.846	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	6.766	***	-6.569	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	2.380	*	-3.128	***
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	2.660	*	-3.802	***
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-0.451		-0.166	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-0.631		-0.301	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	1.034		-1.114	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.074		-1.113	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	0.472		-0.503	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung  
 graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.9)

Für die Bearbeitungszeiten ergibt sich (s. Abb. 4.8) annahmenkonform ein umgekehrter Stufenverlauf mit weniger Sekunden für die Gesunden im Vergleich zu den neurologisch Erkrankten sowie für die nicht frontal betroffenen Patienten gegenüber den Frontalhirngeschädigten, wobei diese Differenzen in der höheren Altersklasse verstärkt werden. In der statistischen Überprüfung dieser Unterschiede (s. Tab. 4.60) zeigt sich eine Untermauerung für die Differenz zwischen den Gesunden und der Gesamtgruppe der HOP sowie der nicht frontal betroffenen HOP. Während sich im parameterfreien Verfahren auch für den Vergleich der Gesunden mit den „frontal-HOP“ ein bedeutsamer Unterschied zeigt, erreicht der t-Test hier keine Signifikanz. Eine mögliche Ursache ist in der deutlich erhöhten Datenstreuung der „frontal-HOP“ zu sehen, die im Rahmen des parametrischen Verfahrens stärker berücksichtigt wird. Für die Kontrastierung der nicht frontal betroffenen mit den wenigen fronto-kortikal geschädigten Patienten führt keines der Verfahren zu statistisch relevanten Ergebnissen.

Abbildung 4.8: Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-A Zeiten

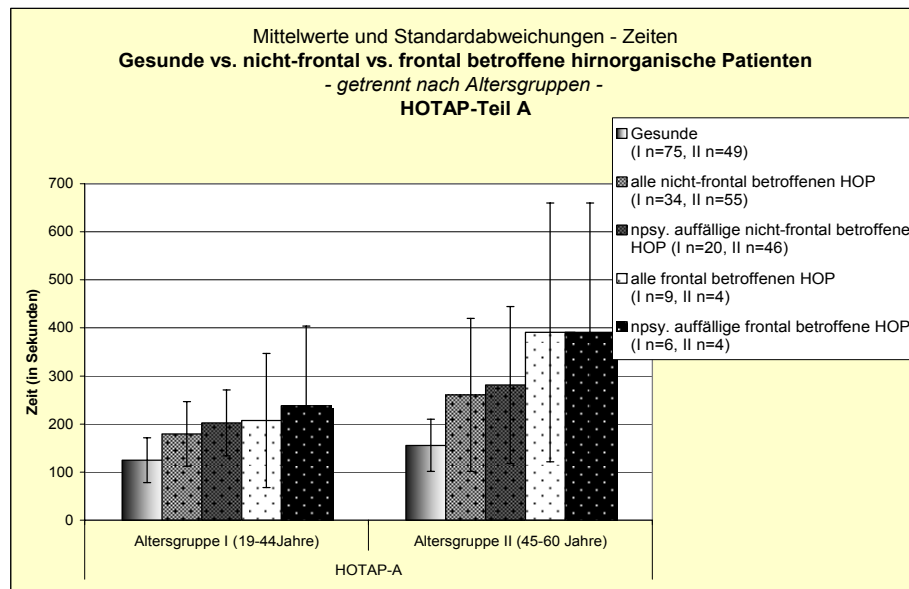


Tabelle 4.60: Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-A Zeiten

HOTAP-Teil A – Zeiten	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Altersgruppen				→ Altersgruppen			
	19-44		45-60		19-44		45-60	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	-4.345	***	-5.065	***	-4.657	***	-5.314	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-4.545	***	-5.429	***	-5.207	***	-6.059	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-4.278	***	-4.600	***	-4.366	***	-4.962	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	-5.932	***	-5.016	***	-4.880	***	-5.761	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-1.765		-1.744		-2.741	***	-2.862	***
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-1.667		-1.744		-2.534	**	-2.862	***
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	.867		1.507		-1.105		-1.327	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	.524		1.194		-.122		-.930	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-1.097		-.789		-1.327		-1.223	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-1.203		-.701		-1.309		-1.126	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-.395		(gleiche VPn)		-.474		(gleiche VPn)	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung  
 graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.9)

In der graphischen Darstellung der Kombi-Scores (s. Abb. 4.9), die die erreichten Punkte pro Minute darstellen, werden die den Erwartungen entsprechenden Leistungsvorteile der gesunden Personen in beiden Altersklassen durch die Verknüpfung höherer Punktwerte mit kürzeren Bearbeitungszeiten noch deutlicher erkennbar. Auch die Gruppe aller nicht frontal betroffenen Patienten und nur der neuropsychologisch auffälligen unterscheidet sich augenscheinlich jeweils von ihrem Pendant bei den frontal Betroffenen. Die statistische Auswertung (s. Tab. 4.61) bestätigt jedoch lediglich den Vorsprung der Gesunden gegenüber den Patienten und weist keine bedeutsamen Signifikanzen für die Mittelwertsunterschiede zwischen den lokalisationspezifischen Gruppen auf.

Abbildung 4.9: Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-A Kombi-Scores

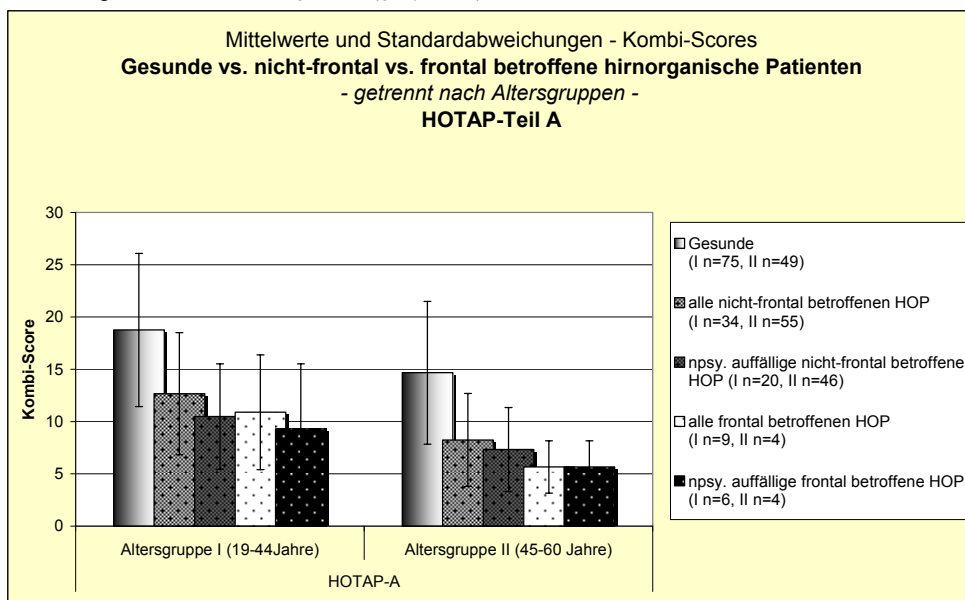


Tabelle 4.61: Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-A Kombi-Scores

HOTAP-Teil A – Kombi-Scores	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Altersgruppen				→ Altersgruppen			
	19-44		45-60		19-44		45-60	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
<i>Gesunde vs. alle HOP</i>	5.140	***	6.315	***	-5.029	***	-5.999	***
<i>Gesunde vs. npsy. auffällige HOP</i>	5.631	***	6.676	***	-5.632	***	-6.490	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	4.281	***	5.752	***	-4.503	***	-5.568	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	4.758	***	6.328	***	-5.076	***	-6.148	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	3.117	***	2.603	**	-3.124	***	-3.098	***
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	3.073	***	2.603	**	-2.958	***	-3.098	***
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-0.817		-1.143		-0.030		-1.176	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-0.475		-0.813		-0.061		-0.787	
<i>alle HOP vs. npsy. auffällige HOP</i>	1.426		1.091		-1.444		-1.033	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.386		1.068		-1.416		-1.030	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	.519		(gleiche VPn)		-0.592		(gleiche VPn)	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = zentrale Fragestellung

graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.9)

Ergänzend sei zu erwähnen, dass sich zwar die Vergleiche *aller* Patienten mit den jeweils vergleichbaren neuropsychologisch auffälligen Personen für keinen Testparameter (Punkte, Zeit, Kombi-Score) als signifikant erweisen, dass sich jedoch bei einer Gegenüberstellung der als unauffällig diagnostizierten Personen mit den neuropsychologisch auffälligen Patienten insgesamt (hoch) signifikante Ergebnisse ergeben. Auf eine Illustration dieser Befunde wird in diesem Zusammenhang verzichtet; die Anmerkung soll lediglich vor einer möglichen falschen Schlussfolgerung bewahren, dass sich die kognitiv Gesunden und die auffälligen neurologisch Erkrankten nicht unterscheiden (vgl. Kap. 4.2.1.1.4).

4.2.2.1.2 Rohdatenaufreihung HOTAP-A: „Einzelhandlungen“

**Tabelle 4.62:** Rohdatenaufreihung HOTAP-A Punkte

HOTAP-A Punkte			
37	30	37	26
37	30	37	26
37	30	37	26
37	30	37	25
37	30	37	25
37	30	37	25
37	30	37	24
37	29	37	24
37	29	35	24
37	29	35	23
37	29	35	23
37	29	35	23
37	29	34	23
37	29	34	23
37	28	34	22
37	28	34	21
37	28	33	21
35	28	33	19
35	28	33	18
35	27	33	17
35	27	33	16
35	27	32	16
35	26	32	14
35	26	32	10
35	26	32	7
35	26	31	
34	26	31	
34	25	31	
34	25	30	
34	25	30	
34	24	30	
33	24	30	
33	24	30	
33	23	30	
33	23	30	
33	23	30	
33	23	30	
32	23	30	
32	23	30	
32	22	29	
32	21	29	
31	21	29	
31	21	29	
31	19	29	
31	18	28	
30	17	28	
30	16	28	
30	16	27	
30	14	27	
30	10	26	
30	7	26	

**schwarze Zahlen** = nicht-frontal betroffene HOP  
**rote Zahlen** = frontal betroffene HOP  
 = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 = Median

Für die Rohdatenaufreihung<sup>28</sup> in Tabelle 4.62 sind die erreichten Punktzahlen aller frontal und nicht frontal betroffenen Patienten sowohl für die gesamte Stichprobe als auch für die um die neuropsychologisch unauffälligen Patienten reduzierte Zusammenstellung in absteigender Form dargestellt. In der Stichprobe aller Patienten (weiße Spalten) wird ersichtlich, dass von den 13 frontal betroffenen Personen mehr als doppelt so viele (9:4) einen Punktwert unterhalb des Medianes (grüner Balken) erreicht haben und sich somit eher im Bereich geringerer Punktwerte als die nicht-frontal betroffenen Patienten bewegen. Für die reduzierte Stichprobe (graue Spalten) ergibt sich ein Verhältnis von 3:4 Patienten, die einen Punktwert oberhalb resp. unterhalb des Medianes erreicht haben. Trotz eines fehlenden signifikanten statistischen Unterschiedes (s. Kap. 4.2.2.1.1) deuten die Daten somit im Rahmen einer qualitativen Betrachtung annahmekenform auf eine leichte Leistungsdifferenz zugunsten der nicht frontal betroffenen Patienten hin.

<sup>28</sup> Der methodische und inhaltliche Hintergrund der Rohdatenaufreihung ist in Kapitel 3.4.2.2.2 erläutert.



Tabelle 4.63: Rohdatenaufreihung  
HOTAP-A Zeiten

HOTAP-A Zeiten			
Altersklasse I (19-44 Jahre)		Altersklasse II (45-60 Jahre)	
80	80	74	102
86	113	102	133
92	120	122	139
101	133	124	145
103	133	133	148
108	160	139	158
113	163	145	163
120	165	147	168
120	165	148	175
127	166	153	183
129	167	158	183
133	192	161	189
133	193	163	190
145	193	165	190
145	200	168	190
152	203	175	200
160	203	178	209
163	220	182	222
163	224	183	222
165	233	183	226
165	258	189	234
166	271	190	236
167	277	190	237
178	316	190	240
179	373	200	241
192	562	209	248
193		222	249
193		222	268
196		226	278
198		234	288
200		236	288
203		237	299
203		240	306
220		241	306
224		248	310
233		249	314
258		268	315
266		278	315
271		288	324
277		288	332
316		299	370
373		306	382
562		306	407
		310	415
		314	437
		315	442
		315	524
		324	533
		332	787
		370	1142
		382	
		407	
		415	
		437	
		442	
		524	
		533	
		787	
		1142	

**schwarze Zahlen** = nicht-frontal betroffene HOP  
**rote Zahlen** = frontal betroffene HOP  
 . = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 . = Median

Für die Darstellung der aufsteigend sortierten Bearbeitungszeiten der frontal und nicht frontal betroffenen Patienten sind die beiden Altersklassen getrennt dargestellt (s. Tab. 4.63). Für die jüngere Gruppe aller Patienten zeigen sich entgegen den Erwartungen fünf von neun Bearbeitungszeiten der frontal betroffenen Patienten oberhalb des Medianes; hingegen in der älteren Gruppe ergibt sich ein Verhältnis von 1:3, wobei sich der einzelne Wert oberhalb des Medianes zudem im unteren Bereich dieser Zeiten befindet. Für die Gruppe der neuropsychologisch auffälligen Patienten zeigt sich sowohl in der jüngeren als auch der älteren Stichprobe eine ausgewogene Rohdatenverteilung der frontal HOP. Des Weiteren wird erkennbar, dass wider Erwarten sowohl die kürzesten als auch – in der höheren Altersklasse – die längste Bearbeitungszeit(en) von den nicht frontal betroffenen Patienten erzielt wurden. Zwar wird diese Bearbeitungsdauer, die einen erheblichen zeitlichen Abstand zu den anderen benötigten Zeiten aufweist, unmittelbar von einem Ergebnis eines frontal betroffenen Patienten gefolgt, jedoch kann auf der Grundlage dieser Rohdatenverteilungen trotz der graphisch anschaulichen Stufen der Mittelwerte (s. Abb. 4.8) keine qualitativ-empirische Unterstützung für die Annahme eines gesicherten Gruppenunterschiedes gefunden werden.

Die Vermutung, dass diese Ergebnisse geringer Bearbeitungszeiten in Kombination mit eher geringeren Punktwerten für die frontal betroffenen Patienten einen Hinweis auf ein übereiltes und nicht hinreichend die erforderlichen Informationen berücksichtigendes Bearbeiten liefern, kann durch die Betrachtung der den Bearbeitungszeiten individuell zugeordneten Punktwerte ausgeschlossen werden (s. Anhang 4.15). Wie die Zuordnungen verdeutlichen, gehen mit kürzeren Bearbeitungszeiten *nicht* systematisch geringere Punktwerte einher.

**Tabelle 4.64:** Rohdatenaufreihung  
HOTAP-A Kombi-Scores

HOTAP-A Kombi-Score			
Altersklasse I (19-44 Jahre)		Altersklasse II (45-60 Jahre)	
25.81	25.50	19.41	19.41
25.50	19.65	18.65	16.69
22.83	17.00	17.90	15.97
21.98	14.89	16.69	12.97
19.81	13.53	15.97	12.41
19.65	13.45	13.79	11.01
19.44	11.64	13.28	10.50
18.50	11.63	12.97	10.49
17.00	10.94	12.41	10.48
16.28	10.94	12.24	10.42
15.31	10.88	11.80	9.94
14.89	10.78	11.37	9.84
13.62	10.50	11.01	9.82
13.53	9.53	10.50	9.29
13.45	9.38	10.49	9.19
13.23	9.33	10.48	8.91
13.03	8.47	10.42	8.65
12.41	8.30	9.94	8.25
11.80	7.58	9.84	7.89
11.64	6.20	9.82	7.75
11.63	6.14	9.29	7.59
11.21	5.73	9.23	7.58
10.94	5.70	9.19	7.37
10.94	4.18	8.91	7.08
10.88	2.03	8.65	6.75
10.78	1.63	8.25	6.27
10.50		7.89	6.08
10.39		7.75	5.90
9.53		7.64	5.88
9.38		7.59	5.52
9.33		7.58	5.52
8.88		7.37	5.24
8.47		7.08	5.22
8.35		6.75	5.03
8.30		6.27	4.96
7.58		6.08	4.63
6.20		5.90	4.59
6.14		5.88	4.42
5.73		5.52	4.05
5.70		5.52	3.98
4.18		5.24	3.75
2.03		5.22	3.46
1.63		5.03	3.26
		4.96	3.16
		4.63	2.59
		4.59	2.42
		4.42	2.40
		4.05	2.31
		3.98	2.29
		3.75	.74
		3.46	
		3.26	
		3.16	
		2.59	
		2.42	
		2.40	
		2.31	
		2.29	
		.74	

**schwarze Zahlen** = nicht-frontal betroffene HOP  
**rote Zahlen** = frontal betroffene HOP  
 = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 = Median

Bei der Rohdatenaufreihung der Kombi-Scores zeigt sich in der jüngeren Gruppe aller Patienten sowie in der älteren Gruppe der neuropsychologisch auffälligen Patienten eine ausgewogene Datenverteilung der Ergebnisse der Patienten mit frontalen Läsionen oberhalb und unterhalb des Medianes. Während sich des Weiteren in der älteren Gruppe aller Patienten den Erwartungen entsprechend eine mehrheitliche Einreihung der Kombi-Scores der frontal HOP unterhalb des Medianes ergibt, zeigt die Aufreihung der Daten der auffälligen jüngeren Patienten eine entgegen gesetzte Verteilung. Dennoch wurden die höchsten Werte systematisch von den nicht frontal betroffenen Patienten erzielt und in der älteren Gruppe der auffälligen Patienten sind die oberhalb des Medianes liegenden Kombi-Scores der frontal betroffenen Patienten im unteren Bereich dieser oberen Datenhälfte angesiedelt. Die Datenaufreihungen der Kombi-Scores lassen somit zumindest für die älteren Patientengruppen eine Tendenz für einen erwartungsgemäßen Leistungsvorteil der nicht frontal betroffenen Patienten erkennen. Die Ergebnisse der jüngeren Patienten hingegen lassen diesen Schluss nicht zu.

Zusammenfassend geben die Rohdatenaufreihungen im Kontext des HOTAP-A („Einzelhandlungen“) hinsichtlich der Bearbeitungsgüte einen Hinweis auf bessere Leistungen der nicht frontal betroffenen Patienten; für die benötigten Bearbeitungszeiten und die erreichten Kombi-Scores hingegen kann durch die Auflistung der Daten kein einheitlich systematischer Leistungsvorteil im Sinne kürzerer Zeiten resp. höherer Kombi-Scores trotz der graphisch erkennbaren Mittelwertsunterschiede für die nicht frontal HOP festgestellt werden.

4.2.2.1.3 Mittelwertvergleiche HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“

Die Betrachtung der graphischen Verteilung der Mittelwerte der Bearbeitungsgüte des HOTAP-B („vorstrukturierter Tagesplan“, s. Abb. 4.10) lässt einen erwartungsgemäßen Stufenverlauf mit den höchsten gemittelten Punktwerten für die Gesunden und den geringsten Punkten für die frontal betroffenen Patienten erkennen, wenngleich der Unterschied zwischen den lokalisationspezifischen Patientengruppen sehr gering ist. In der statistischen Überprüfung dieser Mittelwertsunterschiede (s. Tab. 4.65) zeigen sich die Gegenüberstellungen der unterschiedlichen Patientengruppen mit den Gesunden jeweils hoch signifikant, während sich abermals kein Unterschied zwischen der Bearbeitungsgüte der frontal und nicht frontal betroffenen Patienten feststellen lässt.

Abbildung 4.10: Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-B Punkte

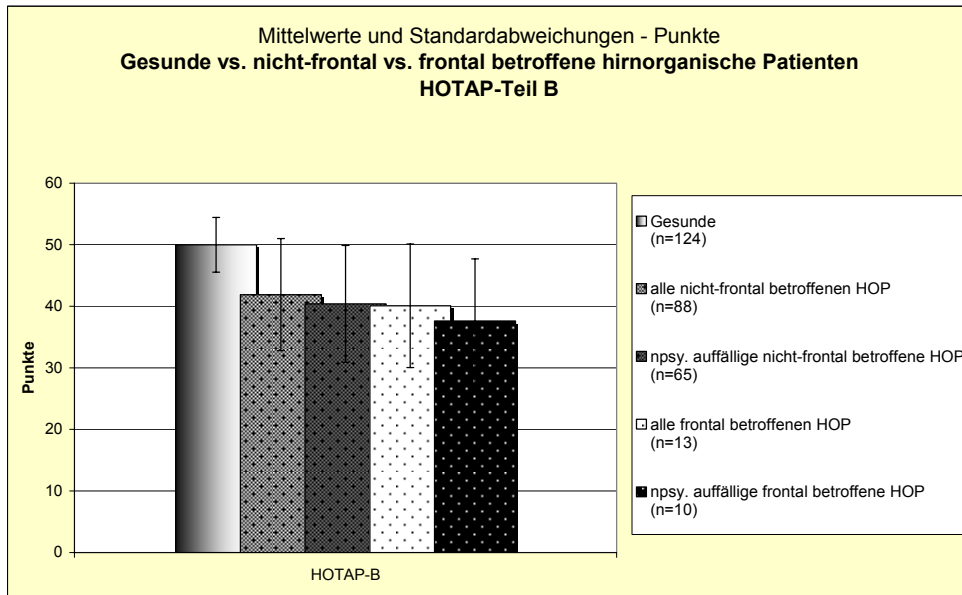


Tabelle 4.65: Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-B Punkte

HOTAP-Teil B – Punkte	t-Test		Mann-Whitney-U-Test	
	T	p	Z	p
<i>Gesunde vs. alle HOP</i>	8.897	***	-8.581	***
<i>Gesunde vs. npsy. auffällige HOP</i>	8.947	***	-8.804	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	7.707	***	-7.699	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	7.688	***	-7.880	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	3.525	***	-4.529	***
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	3.844	***	-4.683	***
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-.661		-.975	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-.848		-1.319	
<i>alle HOP vs. npsy. auffällige HOP</i>	1.194		-1.240	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.998		-.954	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	.566		-.954	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = zentrale Fragestellung

graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.9)

Die gemittelten Bearbeitungszeiten weisen für beide Altersgruppen der Männer und die ältere Gruppe der Frauen einen erwartungsgemäßen Treppenverlauf mit den kürzesten Zeiten für die gesunden Personen und den längsten Zeiten für die frontal betroffenen neurologisch Erkrankten auf. Lediglich in der jüngeren Frauengruppe erreichten die frontal betroffenen Patienten sowohl in der gesamten Gruppe als auch der um die neuropsychologisch unauffälligen Patienten reduzierten Zusammenstellung geringere Bearbeitungszeiten als die nicht frontal betroffenen Patienten; problematisch allerdings ist die in der ersten, zweiten und vierten Gruppe sehr geringe Fallzahl von lediglich jeweils zwei bzw. einer frontal betroffenen Person(en), so dass keine Repräsentativität der Ergebnisse gegeben ist. Aus diesem Grund wird – wie aus Tabelle 4.66 ersichtlich – auf eine statistische Überprüfung der Unterschiede verzichtet. Die übrigen Ergebnisse zeigen statistisch bedeutsame Signifikanzen für die Vergleiche der Gesunden mit der Gesamtgruppe der Patienten sowie den nicht frontal betroffenen Patienten. Eine Gegenüberstellung der gesunden Personen und frontal betroffenen Patienten in der jüngeren Gruppe der Männer erreicht trotz graphisch augenscheinlicher Mittelwertsunterschiede aufgrund deutlicher Datenstreuungen in der Patientengruppe keine Signifikanz.

Abbildung 4.11: Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-B Zeiten

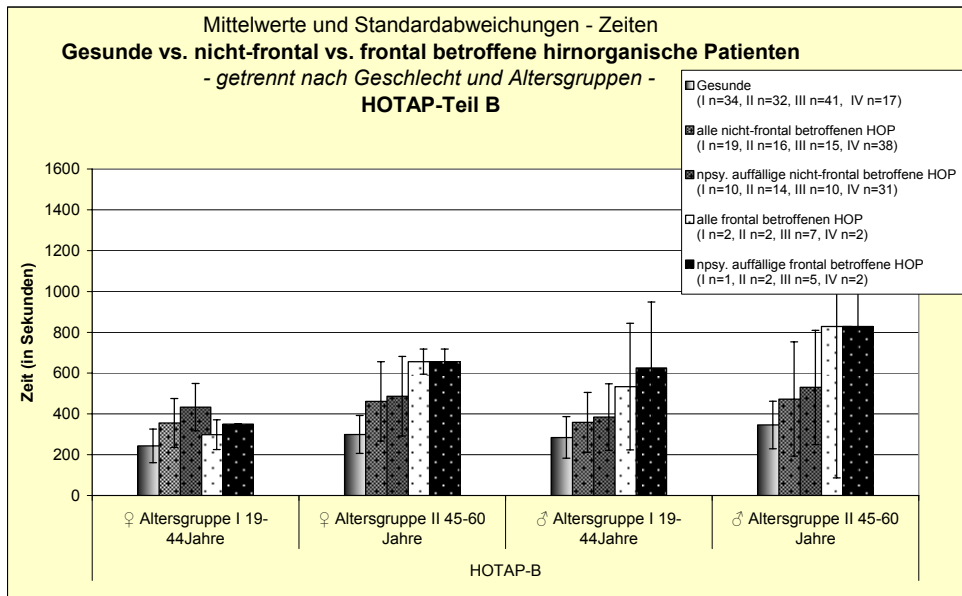


Tabelle 4.66: Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-B Zeiten

HOTAP-Teil B – Zeiten	t-Test							
	→ Alters-/Geschlechtergruppen							
	♀ 19-44		♀ 45-60		♂ 19-44		♂ 45-60	
	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p
Gesunde vs. alle HOP	-3.897	***	-3.853	***	-2.853	***	-2.745	***
Gesunde vs. npsy. Auffällige HOP	-4.217	***	-4.478	***	-3.062	***	-3.480	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-4.031	***	-3.161	***	-2.129	*	-2.374	*
Gesunde vs. npsy. Auffällige nicht-frontal betr. HOP	-5.818	***	-3.437	***	-2.441	**	-3.191	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP					-2.109			
Gesunde vs. npsy. Auffällige frontal betroffene HOP	zu kleines N bei „frontal“		zu kleines N bei „frontal“		-2.348		zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP					1.423			
npsy. Auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP					1.963			
alle HOP vs. npsy. Auffällige HOP	-1.408		-585		-707		-863	
alle vs. npsy. Auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-1.669		-354		-408		-843	
alle vs. npsy. Auffällige frontal betroffene HOP	(gleiche VPn)		(gleiche VPn)		(gleiche VPn)		(gleiche VPn)	
Mann-Whitney-U-Test								
Gesunde vs. alle HOP	-3.806	***	-3.339	***	-2.584	**	-1.552	
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-3.948	***	-3.855	***	-3.020	***	-2.634	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-3.969	***	-2.975	***	-1.647		-1.302	
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	-4.173	***	-3.235	***	-1.898	(*)	-2.522	**
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP					-1.763			
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	zu kleines N bei „frontal“		zu kleines N bei „frontal“		-2.521	***	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP					-1.022			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP					-1.347			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-1.681		-595		-689		-1.268	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-1.884	(*)	-375		-278		-1.309	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	(gleiche VPn)		(gleiche VPn)		(gleiche VPn)		(gleiche VPn)	
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau (*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau								
grau unterlegt = zentrale Fragestellung								
graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.9)								

In der graphischen Darstellung der Kombi-Scores (s. Abb. 4.12) wird erneut die erwartungsgemäße Treppenform in beiden Altersgruppen erkennbar und die vergleichende Statistik (s. Tab. 4.67) verdeutlicht ebenfalls hoch signifikante Unterschiede der Gesunden zu den verschiedenen Patientengruppen, wohingegen keine bedeutsame Differenz zwischen den lokalisationspezifischen Patientengruppen festgestellt werden kann.

Abbildung 4.12: Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-B Kombi-Scores

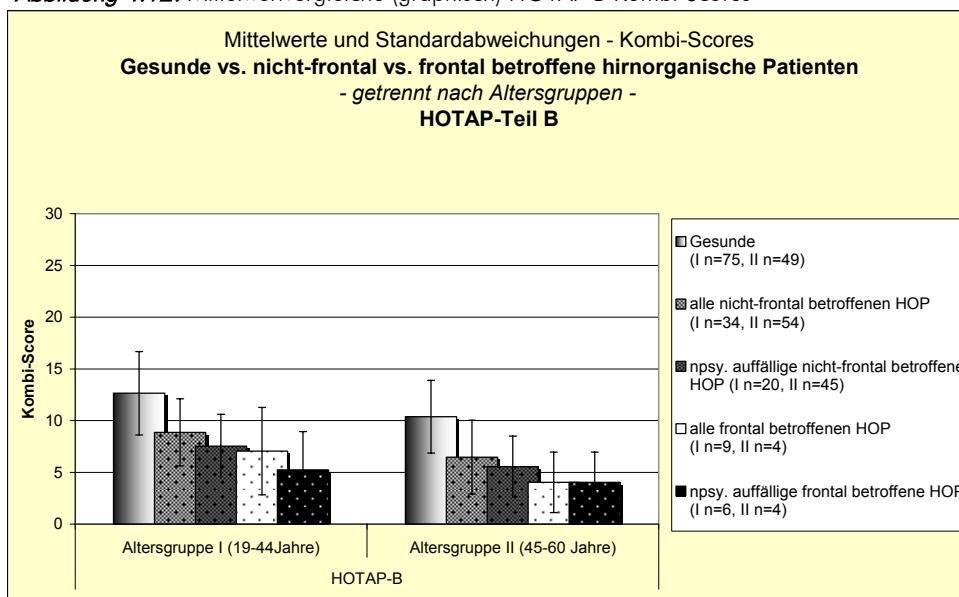


Tabelle 4.67: Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-B Kombi-Scores

HOTAP-Teil B – Kombi-Scores	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Altersgruppen				→ Altersgruppen			
	19-44		45-60		19-44		45-60	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	5.881	***	6.132	***	-5.092	***	-5.293	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	6.531	***	7.887	***	-5.648	***	-6.302	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	4.807	***	5.588	***	-4.284	***	-4.850	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	5.262	***	7.184	***	-4.715	***	-5.858	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	3.911	***	3.505	***	-3.160	***	-2.795	***
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	4.353	***	3.505	***	-3.390	***	-2.795	***
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-1.396		-1.327		-1.164		-1.458	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-1.537		-.967		-1.521		-1.150	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	1.530		1.546		-1.566		-1.299	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.477		1.400		-1.451		-1.177	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	.855		(gleiche VPn)		-.948		(gleiche VPn)	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung  
 graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.9)

4.2.2.1.4 Rohdatenaufreihung HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“

Tabelle 4.68: Rohdatenaufreihung HOTAP-B Punkte

HOTAP-B Punkte			
54	44	54	36
54	44	54	36
54	43	52	36
54	43	51	35
54	43	51	34
53	43	51	34
52	43	49	34
52	42	49	33
52	42	49	33
51	42	49	32
51	42	49	32
51	42	49	32
51	41	49	31
51	41	48	29
49	41	48	29
49	41	48	27
49	41	48	26
49	41	47	25
49	41	47	23
49	41	47	22
49	41	47	21
49	39	46	16
49	38	46	13
49	38	46	11
48	38	45	45
48	36	45	45
48	36	45	45
48	36	45	45
47	35	45	44
47	34	44	44
47	34	44	44
47	34	44	44
47	33	44	44
47	33	44	44
46	32	44	44
46	32	43	43
46	32	43	43
46	31	43	43
46	29	43	42
46	29	42	42
45	29	42	41
45	27	41	41
45	26	41	41
45	25	41	41
45	23	41	41
44	22	41	41
44	21	41	41
44	16	41	38
44	13	38	38
44	11	38	38
44		38	38

Schwarze Zahlen = nicht-frontal betroffene HOP  
 rote Zahlen = frontal betroffene HOP  
 = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 = Median

Die Rohdatenaufreihung für die jeweils erzielte Bearbeitungsgüte bei der Bewältigung des „vorstrukturierten Tagesplans“ (s. Tab. 4.68) lässt deutlich erkennen, dass sich sowohl in der Gruppe aller Patienten als auch in der um die unauffälligen Patienten reduzierten Zusammenstellung die Mehrzahl der von den frontal betroffenen Hirngeschädigten erreichten Punkte unterhalb des Zentralwertes befinden. Während in der großen Stichprobe neun von 13 Werten in der unteren Hälfte liegen, zeigt sich bei der Betrachtung der neuropsychologisch auffälligen Patienten ein noch deutlicheres Verhältnis von 1:8 Punktwerten ober- resp. unterhalb der Datenmitte. Bei dieser – verglichen mit dem ersten Teil des HOTAP („Einzelhandlungen“) – aufgrund der Aufgabenstruktur komplexeren Anforderung wird hinsichtlich der Bearbeitungsgüte somit eine erwartungsgemäße Rohdatenverteilung im Sinne eines Leistungsvorsprungs für die nicht frontal betroffenen Patienten erkennbar, der die bereits graphisch dargestellten Mittelwertsunterschiede (s. Abb. 4.10) unterstützt.

Tabelle 4.69: Rohdatenaufreihung HOTAP-B Zeiten

HOTAP-B Zeiten							
Frauen				Männer			
Altersklasse I		Altersklasse II		Altersklasse I		Altersklasse II	
208	284	226	226	201	204	208	246
216	329	240	272	204	229	216	248
247	343	272	273	229	240	219	260
255	350	273	293	232	249	220	265
276	371	293	389	240	263	220	290
276	385	330	390	249	345	224	304
284	401	389	441	263	384	232	305
288	461	390	482	271	397	246	321
293	540	441	532	293	406	248	333
295	600	482	540	294	475	260	335
319	615	532	613	345	552	265	367
329		540	699	375	628	290	391
343		613	700	384	723	304	395
350		699	739	397	856	305	416
371		700	752	406	1019	321	424
385		739	786	475		333	431
401		752		478		335	440
461		786		552		367	442
540				628		391	485
600				723		395	510
615				856		416	553
				1019		424	560
						431	588
						440	668
						442	672
						485	678
						510	680
						553	804
						560	873
						588	890
						668	983
						672	1353
						678	1573
						680	
						804	
						873	
						890	
						983	
						1353	
						1573	

**schwarze Zahlen** = nicht-frontal betroffene HOP  
**rote Zahlen** = frontal betroffene HOP  
 . = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 . = Median

Für die Betrachtung der Verteilungen bei den Bearbeitungszeiten (s. Tab. 4.69) ergibt sich erneut die Problematik sehr geringer Fallzahlen frontal betroffener Patienten in den verschiedenen Untergruppen. Dennoch lassen sich Tendenzen erkennen, die im Folgenden näher beschrieben werden sollen: Für die jüngere Gruppe der Frauen sind die Ergebnisse der frontal betroffenen Patienten wider den Erwartungen sowohl in der gesamten Stichprobe als auch in der verminderten Patientengruppe keiner Systematik im Sinne einer Verteilung in den unteren Leistungsbereichen unterworfen, sondern die Zeiten

sind sowohl ober- als auch unterhalb des Datenmittels zusätzlich eher in den höheren Leistungsbereichen angeordnet. Eine ähnliche Konstellation ergibt sich zudem für die höhere Altersklasse der Männer, wobei in diesem Fall zumindest die zweitlangsamste Zeit von einem frontal betroffenen Patienten benötigt wurde. Für die ältere Patientengruppe der Frauen und die jüngere Gruppe der männlichen Patienten hingegen zeigt sich sowohl für die große als auch für die um die neuropsychologisch unauffälligen Patienten reduzierte Gruppe tendenziell eine Verteilung der Zeiten der frontal betroffenen Patienten in die erwartete Richtung: Während sich bei den Frauen jeweils beide Zeitwerte unterhalb des Medianes befinden, verteilen sich in der jüngeren Männergruppe zumindest 2:4 resp. 1:3 Patienten ober- bzw. unterhalb der Datenmitte. Insbesondere ist hervorzuheben, dass in der Gruppe der jüngeren Männer drei der vier längsten Bearbeitungszeiten von frontal betroffenen Patienten erzielt wurden. Für die jüngere Gruppe der Frauen bestätigt sich durch die Rohdatenaufreihung somit zwar die erwartungswidrige graphische Veranschaulichung (s. Abb. 4.11) eines tendenziellen Leistungsvorsprungs für die frontal betroffenen Patienten, für die ältere Frauenstichprobe und die jüngere Altersklasse der Männer hingegen findet die bereits graphisch er-

kennbare erwartungsgemäße Mittelwertsdifferenz zugunsten der nicht frontal betroffenen Patienten Bestätigung. Lediglich der erkennbare Unterschied zwischen den lokalisationspezifischen Gruppen in der höheren Altersklasse der Männer findet durch die Rohdatenaufreihung keine hinreichende Unterstützung.

**Tabelle 4.70:** Rohdatenaufreihung  
HOTAP-B Kombi-Scores

HOTAP-B Kombi-Score			
Altersklasse I (19-44 Jahre)		Altersklasse II (45-60 Jahre)	
14.72	13.24	15.00	12.48
14.13	12.29	13.91	11.37
14.03	12.00	12.48	10.81
13.24	11.63	12.12	10.73
12.71	11.27	12.05	10.03
12.63	9.85	11.37	9.28
12.29	9.30	10.98	9.16
12.00	8.92	10.81	8.85
11.90	8.08	10.73	8.29
11.63	7.76	10.64	8.06
11.30	7.03	10.50	7.93
11.27	6.88	10.03	7.91
10.98	6.80	9.28	7.54
10.44	6.57	9.16	7.44
10.21	6.38	8.85	7.19
10.03	6.20	8.29	6.92
10.00	5.92	8.06	6.55
9.85	4.89	7.93	6.48
9.30	4.70	7.91	6.41
9.08	4.67	7.64	6.08
8.92	4.60	7.54	5.83
8.78	3.40	7.50	5.31
8.28	3.15	7.44	5.30
8.08	2.83	7.19	4.89
7.76	2.53	6.92	4.38
7.52	1.24	6.55	4.35
7.03		6.48	4.12
6.88		6.41	4.04
6.80		6.08	3.98
6.57		5.83	3.86
6.38		5.31	3.73
6.20		5.30	3.54
5.92		4.89	3.51
5.77		4.38	3.27
4.89		4.35	3.19
4.70		4.12	3.14
4.67		4.04	3.09
4.60		3.98	3.00
3.40		3.86	2.87
3.15		3.73	2.76
2.83		3.54	2.60
2.53		3.51	2.59
1.24		3.27	2.54
		3.19	2.54
		3.14	2.27
		3.09	1.82
		3.00	1.28
		2.87	1.22
		2.76	.80
		2.60	
		2.59	
		2.54	
		2.27	
		1.82	
		1.28	
		1.22	
		.80	

schwarze Zahlen = nicht-frontal betroffene HOP  
 rote Zahlen = frontal betroffene HOP  
 . = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 = Median

Bei der Rohdatenaufreihung der Kombi-Scores für den zweiten Teil des HOTAP („vorstrukturierter Tagesplan“) zeigt sich in beiden Altersgruppen sowohl für die gesamte Patientenstichprobe als auch für die reduzierte Gruppe eine erwartungskonforme Verteilung der Kombi-Score-Ergebnisse der frontal betroffenen Patienten im Sinne einer mehrheitlichen Anordnung dieser Werte in den unteren Datenbereichen: Während sich das Verhältnis in der jüngeren Altersgruppe mit 3:6 bzw. 2:4 frontal Betroffenen ober- bzw. unterhalb des Medianes noch mit jeweils einer Zweidrittelmehrheit darstellt, ergibt sich in der höheren Altersklasse mit einem 1:3-Verhältnis in beiden Patientengruppen eine noch deutlichere Mehrheitsverteilung. Die Aufreihung der Rohdaten liefert somit trotz fehlender statistischer Absicherung qualitativ eine Unterstützung für die bereits graphisch (s. Abb. 4.12) nahe gelegten Mittelwertsdifferenzen zwischen den nicht frontal betroffenen Patienten und denen mit einer Hirnschädigung in frontalen Arealen.

Insgesamt geben die Rohdatenaufreihungen für den „vorstrukturierten Tagesplan“ (HOTAP-B) zum einen hinsichtlich der Bearbeitungszeiten einen Hinweis auf einen Leistungsvor-

sprung der nicht frontal betroffenen Patienten, während dies bei den Bearbeitungszeiten lediglich für die ältere Frauen- und die jüngere Männerstichprobe zutrifft. Die zusammenfassende Ergebnisbetrachtung durch die Aufreihung der Kombi-Scores hingegen bestätigt zum anderen erneut die systematische Verteilung der Leistungen frontal betroffener Patienten in den – verglichen mit den nicht frontal Betroffenen – eher unteren Leistungsbereichen.



4.2.2.1.5 Mittelwertvergleiche HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“

Für die Gegenüberstellung der gemittelten Bearbeitungspunkte des HOTAP-C („teilstrukturierter Tagesplan“, s. Abb. 4.13), bei dem sich im Rahmen der Normierung des Verfahrens ein Alters- und Bildungseffekt ermitteln ließ, kann den höheren Bildungsgruppen (mit Abitur) (k)ein frontal betroffener Patient zugeordnet werden, so dass hier keine graphische Darstellung und statistische Überprüfung möglich ist. In der jüngeren Gruppe ohne Abitur zeigt sich die erwartete absteigende Treppenstruktur mit den höchsten Punktwerten für die gesunden Personen und den geringsten Punkten für die frontal betroffenen Patienten. Lediglich in der älteren Gruppe der Nicht-Abiturienten ist sowohl für die gesamte Patientenstichprobe als auch für die um die neuropsychologisch unauffälligen Patienten reduzierte Gruppe ein geringer Leistungsvorsprung für die frontal betroffenen Patienten erkennbar, für den sich in der statistischen Analyse (s. Tab. 4.71) jedoch keine Signifikanz ermitteln lässt. Neben diesem nicht signifikanten Unterschied zwischen den lokalisationspezifischen Gruppen („frontal“, „nicht-frontal“) ist zudem entgegen den Erwartungen keine bedeutsame Differenz der neuropsychologisch auffälligen nicht frontal betroffenen Patienten sowie den beiden Gruppen der frontal Betroffenen im Vergleich zu den Gesunden in der jüngeren Altersklasse ohne Abitur erkennbar; die Positivität der Prüfgrößenwerte deutet allerdings eine annahmekonforme Unterschiedsrichtung trotz fehlender statistischer Signifikanz an. Für die älteren neurologisch Erkrankten wiederum erreichen alle Kontrastierungen mit den gesunden Personen höchste Signifikanz.

Abbildung 4.13: Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-C Punkte

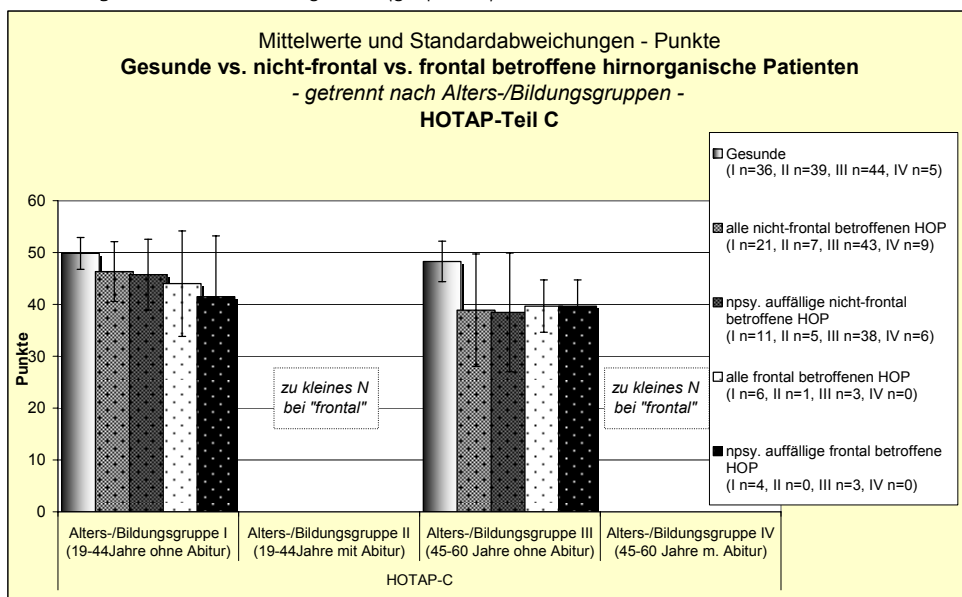
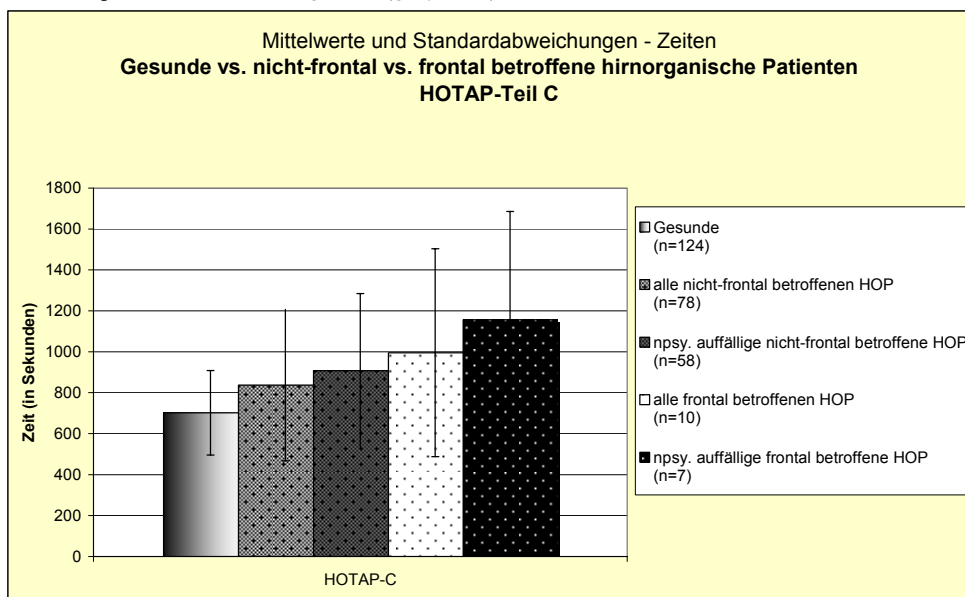


Tabelle 4.71: Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-C Punkte

HOTAP-Teil C – Punkte	t-Test							
	→ Alters-/Bildungsgruppen							
	19-44 o. Abi		19-44 m. Abi		45-60 o. Abi		45-60 m. Abi	
	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p
Gesunde vs. alle HOP	3.554	***	3.206	***	6.098	***	2.902	**
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	3.115	***	5.510	***	5.666	***	3.540	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	2.573	**	2.242		5.353	***	2.902	**
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	1.935		5.200	***	5.049	***	3.540	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	1.393				3.638	***		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal-betroffene HOP	1.418		zu kleines N bei „frontal“		3.638	***	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-732				.123			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-881				.182			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	.567		.673		.210		.519	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.265		.749		.176		.519	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf2		zu kleines N		gleiche VPn		zu kleines N	
Mann-Whitney-U-Test								
Gesunde vs. alle HOP	-3.152	***	-3.355	***	-5.619	***	-2.483	**
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-2.912	***	-3.757	***	-5.193	***	-2.770	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-2.325	**	-2.566	**	-5.067	***	-2.483	**
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	-1.733		-3.348	***	-4.692	***	-2.770	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-1.182				-2.561	***		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal-betroffene HOP	-1.438		zu kleines N bei „frontal“		-2.561	***	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-206				-.447			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-.592				-.352			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.433		-.694		-.092		-.419	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.160		-.819		-.005		-.419	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf2		zu kleines N		(gleiche VPn)		zu kleines N	
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau								
(*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau								
grau unterlegt = zentrale Fragestellung								
graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.9)								

Die graphische Veranschaulichung der Mittelwerte der Bearbeitungszeiten (s. Abb. 4.14) lässt insgesamt die erwartungskonforme aufsteigende Datenverteilung erkennen, die die kürzesten Zeiten für die gesunden Personen und die längste gemittelte Bearbeitungsdauer für die frontal betroffenen Patienten verdeutlicht. In der parametrischen statistischen Überprüfung (s. Tab. 4.72) allerdings können für die Vergleiche der Gesunden mit den frontal betroffenen Patienten keine hinreichenden Signifikanzen ermittelt werden. Ein lokalisations-spezifischer Effekt lässt sich durch keines der Prüfverfahren bestätigen.

Abbildung 4.14: Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-C Zeiten



**Tabelle 4.72:** Mittelwertvergleiche (statistisch) HOTAP-C Zeiten

HOTAP-Teil C – Zeiten	t-Test		Mann-Whitney-U-Test	
	T	p	Z	p
<i>Gesunde vs. alle HOP</i>	-3.434	***	-2.536	**
<i>Gesunde vs. npsy. auffällige HOP</i>	-4.590	***	-4.286	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-2.941	***	-2.250	*
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-3.965	***	-3.867	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-1.813		-1.596	
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal-betroffene HOP	-2.257		-2.369	**
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	1.218		-0.749	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	1.539		-1.143	
<i>alle HOP vs. npsy. auffällige HOP</i>	-1.411		-1.726	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-1.165		-1.461	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-0.631		-0.637	

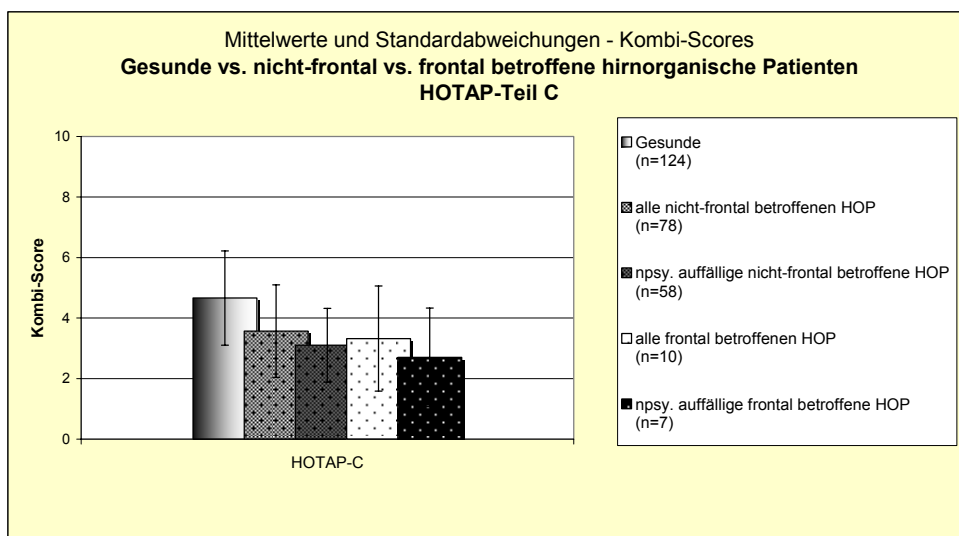
\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = zentrale Fragestellung

graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.9)

Auch die Kontrastierung der gemittelten Kombi-Scores zeigt in der graphischen Darstellung (s. Abb. 4.15) zunächst einen Leistungsvorteil der Gesunden gegenüber den Patientengruppen sowie einen Vorsprung der nicht frontal HOP gegenüber ihrem jeweiligen Pendant der Frontalhirngeschädigten, wobei dieser Unterschied in der Gruppe aller Patienten geringer ausfällt. Signifikante Unterschiede ergeben sich in der statistischen Kontrolle (s. Tab. 4.73) hingegen lediglich für alle Vergleiche mit den gesunden Personen und nicht für die Gegenüberstellung der lokalisationspezifischen Patientengruppen.

**Abbildung 4.15:** Mittelwertvergleiche (graphisch) HOTAP-C Kombi-Scores





tematische Verteilung der erreichten Punkte der frontal betroffenen Patienten in den – verglichen mit den nicht-frontal betroffenen Patienten – unteren Leistungsbereichen und dementsprechend ein Leistungsvorsprung der nicht frontal Betroffenen, wie es die graphische Verteilung der Mittelwerte (s. Abb. 4.13) nahe legt, kann somit durch die Rohdatenaufreihung nur annähernd bestätigt werden. Demgegenüber liefert die Rohdatenaufreihung allerdings auch keine Bestätigung der erwartungswidrigen leicht höheren Bearbeitungsgüte der frontal betroffenen Patienten in der älteren Gruppe der Nicht-Abiturienten, wie dies aus der genannten Graphik abgelesen werden kann.

**Tabelle 4.75:** Rohdatenaufreihung  
HOTAP-C Zeiten

HOTAP-C Zeiten			
348	764	348	1028
368	783	429	1030
391	789	500	1032
407	798	501	1099
413	827	540	1119
429	829	548	1155
462	837	555	1181
485	840	558	1195
486	842	563	1200
486	842	571	1238
486	859	575	1260
500	860	600	1265
501	871	615	1275
540	899	630	1357
546	904	670	1374
548	909	671	1552
555	909	688	1565
558	921	689	1672
563	958	691	1940
570	991	694	1972
571	1014	699	2557
575	1027	710	
600	1028	720	
601	1030	759	
606	1032	763	
613	1099	764	
614	1119	783	
615	1155	789	
616	1181	798	
630	1195	827	
637	1200	829	
660	1238	837	
670	1260	840	
671	1265	842	
688	1275	860	
689	1357	871	
691	1374	899	
694	1406	904	
699	1552	909	
710	1565	921	
720	1672	958	
759	1940	991	
762	1972	1014	
763	2557	1027	

Schwarze Zahlen = nicht-frontal betroffene HOP  
rote Zahlen = frontal betroffene HOP  
■ = neuropsychologisch auffällige Patienten  
■ = Median

**Tabelle 4.76:** Rohdatenaufreihung  
HOTAP-C Kombi-Scores

HOTAP-C Kombi-Scores			
8.32	3.47	6.29	2.42
6.88	3.42	5.69	2.29
6.60	3.35	5.36	2.26
6.54	3.26	5.27	2.24
6.30	3.14	5.10	2.16
6.29	3.13	4.91	2.13
5.75	3.12	4.60	1.86
5.69	3.10	4.56	1.84
5.57	3.10	4.44	1.83
5.56	3.08	4.39	1.77
5.38	3.00	4.29	1.74
5.36	2.97	4.19	1.73
5.27	2.92	4.09	1.62
5.18	2.92	4.07	1.58
5.10	2.88	3.97	1.43
5.06	2.83	3.92	1.33
4.97	2.74	3.85	1.21
4.95	2.67	3.85	1.06
4.91	2.62	3.72	.97
4.62	2.57	3.68	.85
4.60	2.47	3.66	.49
4.56	2.43	3.64	
4.44	2.42	3.61	
4.39	2.29	3.60	
4.29	2.26	3.47	
4.26	2.24	3.42	
4.19	2.18	3.35	
4.09	2.16	3.26	
4.09	2.13	3.14	
4.07	1.86	3.13	
3.97	1.84	3.12	
3.92	1.83	3.10	
3.85	1.77	3.08	
3.85	1.74	3.00	
3.82	1.73	2.97	
3.72	1.62	2.92	
3.70	1.58	2.88	
3.68	1.43	2.83	
3.66	1.33	2.74	
3.64	1.21	2.67	
3.61	1.06	2.62	
3.60	.97	2.57	
3.55	.85	2.47	
3.54	.49	2.43	

Schwarze Zahlen = nicht-frontal betroffene HOP  
rote Zahlen = frontal betroffene HOP  
■ = neuropsychologisch auffällige Patienten  
■ = Median

Für die in eine aufsteigende Rangreihe gebrachten Bearbeitungszeiten der nicht frontal und frontal betroffenen Patienten (s. Tab. 4.75) ergibt sich für die Gesamtgruppe hinsichtlich der Anzahl an Werten ober- und unterhalb des Medianes ein erwartungswidriges Verhältnis von 6:4 Zeitwerten. Eine genauere Betrachtung verdeutlicht allerdings, dass sich sowohl die oberhalb als auch unterhalb des Zentralwertes liegenden Daten den Erwartungen annähernd im jeweils unteren Leistungsbereich bewegen. Bei der ausschließlichen Berücksichtigung der

sichtigung der neuropsychologisch auffälligen Patienten fallen schließlich zwei Zeitwerte oberhalb des Medianes weg, so dass sich hypothesenkonform eine vermehrte Verteilung der Ergebnisse der frontal betroffenen Patienten im unteren Datenbereich erkennen lässt. Somit unterstützen die Ergebnisse der Rohdatenaufreihung tendenziell die bereits in der graphischen Gegenüberstellung der Mittelwerte (s. Abb. 4.14) angedeuteten schnelleren Bearbeitungstempi der nicht frontal betroffenen Patienten.

Die Betrachtung der aufgereihten Kombi-Scores (s. Tab. 4.76) verdeutlicht sowohl für die große Stichprobe als auch für die reduzierte Patientengruppe eine den Annahmen entsprechende mehrheitliche Anordnung der Ergebnisse der frontal betroffenen Patienten unterhalb des Medianes. Bei einem Verhältnis von 4:5 Kombi-Scores ober- bzw. unterhalb der Datenmitte in der Gesamtgruppe der Patienten, ergibt sich bei einer Reduktion der Gruppe um die neuropsychologisch unauffälligen Patienten ein Verhältnis von 2:4 Kombi-Scores ober- bzw. unterhalb des Medianes. Für die kombinierten Punkte-pro-Zeit-Werte lässt sich somit ebenfalls ein Hinweis auf eine erwartungsgemäße Verteilung der Ergebnisse der frontal betroffenen Patienten im eher unteren Leistungsbereich, wie bereits in der Gegenüberstellung der Mittelwerte (s. Abb. 4.15) zu erkennen ist, finden.

Zusammenfassend stellen sich die Ergebnisse im Rahmen des „teilstrukturierten Tagesplans“ (HOTAP-C) zwar weniger eindeutig dar, da bei der Betrachtung der Bearbeitungszeiten lediglich die Gruppe der neuropsychologisch auffälligen Patienten ein erwartungsgemäßes Ergebnis erkennen lässt; hinsichtlich der Bearbeitungsgüte kann jedoch annähernd eine hypothesenkonforme Werteverteilung festgestellt werden sowie auch in der kombinierten Berücksichtigung beider Leistungsaspekte eine Unterstützung für die Annahme eines Leistungsvorsprungs der nicht frontal betroffenen Patienten festgestellt werden kann.

#### 4.2.2.2 *GRUPPENVERGLEICHE BOPAT*

Für die graphische und statistische Illustration der Mittelwertvergleiche und Rohdatenaufreihungen des Beobachtungsverfahrens BOPAT werden die Ergebnisse der einzelnen Unteraufgaben (Kontoauszüge, Überweisungen, Briefe, Einkaufszettel) mit dem Ziel einer besseren Übersichtlichkeit für die drei Testwerte (Punkte, Zeiten, Kombi-Scores) jeweils im Anhang (s. Anhang 4.16 – 4.25) dargestellt und im Folgenden lediglich inhaltlich beschrieben. Das Hauptaugenmerk soll auf die Darstellung der Gesamtergebnisse gelenkt werden, die sowohl graphisch als auch anhand der Tabellen zur statistischen Überprüfung nachfolgend vorgestellt werden.

#### 4.2.2.2.1 *Mittelwertvergleiche BOPAT*

Die Bewältigung der Unteraufgabe BOPAT-a („Kontoauszüge sortieren“) führt in allen Personengruppen zu erheblichen Schwankungen in der Bearbeitungsgüte (s. Anhang 4.16). Zudem zeigen die Verteilungen der Mittelwerte in der jüngeren Gruppe entgegen den Erwartungen ein für die neuropsychologisch auffälligen, nicht frontal betroffenen Patienten geringfügig besseres Ergebnis im Vergleich zu den Gesunden. Die frontal betroffenen Patienten dieser Altersgruppe hingegen lassen – vor allem in der Stichprobe der neuropsychologisch auffälligen Patienten – einen deutlichen Unterschied zu den Leistungen der anderen Gruppen in die erwartete Richtung erkennen. Für die älteren Personengruppen stellt sich graphisch der erwartete absteigende Treppenverlauf dar, wobei ein deutlicher Unterschied der erreichten Punktzahlen zwischen den gesunden Personen und den verschiedenen Patientengruppen zu erkennen ist, während sich die lokalisationsspezifischen Gruppen nur unwesentlich voneinander unterscheiden. Eine statistisch bedeutsame Differenz (s. Anhang 4.17) ergibt sich in diesem Zusammenhang für keinen Gruppenvergleich in der jüngeren Altersklasse und – entgegen der graphisch zu erkennenden Mittelwertsunterschiede – lediglich für den Vergleich der Gesunden mit den nicht frontal betroffenen Patienten in der älteren Altersklasse. Ein ebenfalls nicht mit den Erwartungen konform gehendes Ergebnis zeigt sich für die Nicht-Abiturienten bei der Unteraufgabe „Überweisungen“ (BOPAT-b, s. Anhang 4.16): Neben einem annahmekonformen Unterschied zwischen den Gesunden und den nicht frontal betroffenen Patienten zeigt sich lediglich ein geringerer Leistungsvorsprung der Gesunden zu den Frontalhirngeschädigten, die damit ein durchschnittlich besseres Ergebnis erzielten als die nicht frontal Betroffenen, wengleich sich dieser Vorsprung nicht statistisch absichern lässt (s. Anhang 4.17). Ein bedeutsamer Unterschied ist bei dieser Aufgabe jedoch auch nicht zwischen den Gesunden und den frontal Betroffenen feststellbar, sondern signifikant zeigt sich lediglich der Vergleich der Gesunden mit den nicht frontal betroffenen Patienten. Eine Berücksichtigung der Abiturienten kann aufgrund zu geringer Fallzahlen in der Gruppe der frontal betroffenen Patienten nicht erfolgen. Bei der wenig komplexen Aufgabe BOPAT-c („Briefe sortieren“) zeigt sich der hypothesenkonforme Treppenverlauf (s. Anhang 4.16), wengleich die jeweiligen Unterschiede zwischen den Gruppen insgesamt sehr gering ausfallen. Aufgrund höherer Datenschwankungen ergibt sich demnach in der parametrischen statistischen Überprüfung ein bedeutsamer Unterschied lediglich zwischen den gesunden und den nicht frontal geschädigten Personen (s. Anhang 4.17), während die parameterfreie Analyse auch für die frontal betroffenen Patienten eine höchst relevante Leistungsdifferenz zu den

Gesunden erkennen lässt. Die Gegenüberstellung der lokalisationspezifischen Gruppen hingegen führt in keinem der Verfahren zu einem signifikanten Ergebnis. Für die Zusammenstellung des Einkaufszettels (BOPAT-d, s. Anhang 4.16) ergibt sich hinsichtlich der Bearbeitungsgüte sowohl für die Frauen als auch für die Männer ein erwartungsgemäßer stufiger Verlauf der gemittelten Ergebnisse mit den höchsten Punktwerten für die Gesunden und den niedrigsten Punktwerten für die frontal betroffenen Patienten, wenngleich die graphisch erkennbaren Unterschiede im Rahmen des t-Tests (s. Anhang 4.17) für die Frauen nur für die Gegenüberstellung der gesunden und der nicht frontal betroffenen Personen signifikant sind. Bei den Männern sowie im Rahmen des Mann-Whitney-U-Tests für beide Geschlechtergruppen stellt sich hingegen erwartungsgemäß auch für die Kontrastierung der Gesunden mit den Frontalhirngeschädigten ein statistisch bedeutsames Ergebnis dar. Die parameterfreie Überprüfung bringt zudem einen signifikanten Leistungsvorsprung der nicht frontal betroffenen Männer vor den frontal betroffenen hervor.

Hinsichtlich der Bearbeitungszeiten ergibt sich für alle vier Unteraufgaben die erwartete aufsteigende Treppenform (s. Anhang 4.18) mit den kürzesten Zeiten für die gesunden Personen und den höchsten Zeitwerten für die frontal betroffenen Patienten. Auch für diesen Testwert allerdings sind über die verschiedenen Anforderungen deutliche Leistungsspannen in den unterschiedlichen Gruppen erkennbar. Im Rahmen der statistischen Überprüfung der veranschaulichten Mittelwertsdifferenzen (s. Anhang 4.19) ergeben sich für die Sortierung der Kontoauszüge (BOPAT-a) relevante Unterschiede bei den Vergleichen der Patienten mit den Gesunden, jedoch nicht für den Vergleich der lokalisationspezifischen Gruppen. Ebenso zeigt sich bei der Bearbeitung der Überweisungsnotizen (BOPAT-b, s. Anhang 4.18) bei den Nicht-Abiturienten kein Gruppenunterschied zwischen den frontal und nicht frontal betroffenen Patienten sowie sich in der parametrischen Überprüfung (s. Anhang 4.19) auch keine Signifikanz für den Vergleich der frontal betroffenen Patienten mit den Gesunden ergibt; in der parameterfreien Analyse hingegen zeigt sich zumindest die Gegenüberstellung der Gesunden mit den neuropsychologisch auffälligen Frontalhirngeschädigten signifikant. Sowohl in dieser Unteraufgabe als auch der folgenden („Briefe sortieren“, BOPAT-c, s. Anhang 4.18) kann eine Analyse der Abiturienten wegen fehlender Personen in dieser Gruppe nicht erfolgen. Für das Sortieren der Briefe ergeben sich in der unteren Bildungsgruppe bei einer Überprüfung mit dem t-Test (s. Anhang 4.19) bedeutsame Unterschiede lediglich zwischen den Gesunden und den nicht frontal betroffenen Patienten; die parameterfreie Analyse hingegen lässt zusätzlich eine signifikante Differenz zwischen den Gesunden und den Frontalhirngeschädigten erkennen. Die Gegenüberstellung der lokalisationspezifischen Gruppen wird in keinem der Prüfverfahren signifikant. Den gleichen fehlenden Hinweis auf einen be-



deutsamen Unterschied zwischen den frontal und nicht frontal betroffenen Patienten liefern die Ergebnisse zum Erstellen des Einkaufszettels (BOPAT-d, s. Anhang 4.18 + 4.19). Für die Vergleiche der gesunden Personen mit den verschiedenen Patientengruppen hingegen zeigen sich in der parameterfreien Signifikanzprüfung alle Kontrastierungen statistisch bedeutsam, während der t-Test bei den Frauen zu keinem signifikanten Gruppenvergleich zwischen den Gesunden und allen frontal betroffenen Patienten einerseits sowie bei den Männern zwischen den gesunden Personen und den neuropsychologisch auffälligen Frontalhirngeschädigten andererseits führt.

Die Veranschaulichung der Mittelwertsunterschiede in den Kombi-Scores der verschiedenen Unteraufgaben (s. Anhang 4.20) verdeutlicht einerseits erneut die Variabilität der Verteilungen, andererseits zeigt sich über die vier Aufgaben hinweg mehrheitlich hypothesenkonform ein absteigender Stufenverlauf. Lediglich bei der Aufgabe „Kontoauszüge sortieren“ zeigt die Gesamtgruppe der Frontalhirngeschädigten ein durchschnittlich besseres Ergebnis im Vergleich zu den nicht frontal betroffenen Patienten – bei allerdings höherer Standardabweichung und damit stärkerer Variabilität der Leistungen; zudem lässt die Berücksichtigung ausschließlich der neuropsychologisch auffälligen Patienten wiederum deutlich den erwarteten Leistungsvorsprung der nicht frontal betroffenen Patienten vor den frontal Betroffenen erkennen. In der statistischen Überprüfung (s. Anhang 4.21) ergibt sich – mit Ausnahme der Unteraufgabe BOPAT-b („Überweisungen“), bei der sich die erwarteten Differenzen insbesondere nur für die älteren Personen ohne Abitur erkennen lassen – für den Vergleich der Gesunden mit allen Patientengruppen ein bedeutsamer Unterschied bei einem durchgängig nicht signifikanten Lokalisationseffekt.

Die über die vier Unteraufgaben zusammengefassten Ergebnisse des BOPAT (BOPAT-gesamt) lassen für die Bearbeitungsgüte (s. Abb. 4.16) die erwartete absteigende Treppenform in den beiden Altersklassen ohne Abitur erkennen. Lediglich bei den jüngeren Abiturienten zeigen die Mittelwertsverteilungen einen den Erwartungen widersprechenden Befund, indem die Anzahl der Punkte aus der Gruppe der Frontalhirngeschädigten zum einen die nicht frontal Betroffenen und zum anderen die Ergebnisse der gesunden Personen übersteigt. Da jedoch in diesem Fall die „Gruppe“ der frontal betroffenen Patienten lediglich von einer Person repräsentiert wird, kann hier nicht von einem aussagekräftigen Ergebnis ausgegangen werden, zumal diese einzelne Person in der neuropsychologischen Testung ein unauffälliges Leistungsprofil erreichte. Im Rahmen der statistischen Signifikanzprüfung (s. Tab. 4.77) ergibt sich sowohl mit dem parametrischen als auch dem parameterfreien Verfahren in der jüngeren Gruppe ohne Abitur ein bedeutsamer Unterschied der gesunden Personen zu den frontal betroffenen Patienten, nicht jedoch zu den nicht-frontal Betroffenen.

Abbildung 4.16: Mittelwertvergleiche (graphisch) BOPAT- gesamt Punkte

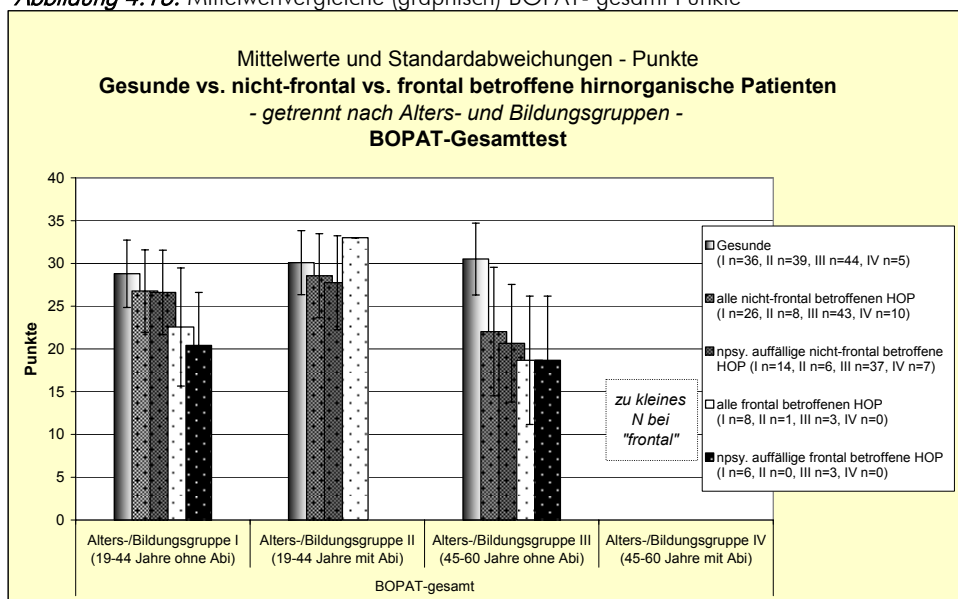


Tabelle 4.77: Mittelwertvergleiche (statistisch) BOPAT- gesamt Punkte

BOPAT-Gesamttest – Punkte	t-Test							
	→ Alters-/Bildungsgruppen							
	I		II		III		IV	
	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p
Gesunde vs. alle HOP	2.407	**	.453		6.349	***	2.312	*
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	2.452	**	.922		7.642	***	2.043	
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	1.817		1.006		6.482	***	2.312	*
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	1.639		1.347		7.617	***	2.043	
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	3.485	***			4.520	***		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal-betroffene HOP	4.428	***			4.520	***		
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-1.948		zu kleines N bei „frontal“		-1.750		zu kleines N bei „frontal“	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-2.387	*			-.481			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	.531		.375		1.083		.164	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.101		.292		.847		.164	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N		gleiche VPn		zu kleines N	
Mann-Whitney-U-Test								
Gesunde vs. alle HOP	-2.015	*	-.200		-5.081	***	-1.421	
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-2.209	*	-.655		-5.977	***	-1.395	
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-1.483		-.727		-5.265	***	-1.421	
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	-1.379		-1.042		-5.977	***	-1.395	
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-2.587	**			-2.531	**		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal-betroffene HOP	-3.005	***			-2.531	**		
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-1.669		zu kleines N bei „frontal“		-.759		zu kleines N bei „frontal“	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-2.067	*			-.465			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.514		-.418		-.984		-.148	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.071		-.326		-.757		-.148	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	(gleiche VPn) bis auf 2		zu kleines N		(gleiche VPn)		zu kleines N	
*** Signifikanzniveau <1%-Niveau / ** Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / * Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau								
(*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau								
grau unterlegt = zentrale Fragestellung								
graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.10)								

Zwischen den lokalisationspezifischen Gruppen kann bei den neuropsychologisch auffälligen Patienten eine statistisch bedeutsame Differenz in die erwartete Richtung festgestellt werden. Während sich des Weiteren für die jüngeren Abiturienten keiner der Mittelwertsunterschiede bedeutsam zeigt, stellen sich für die Gruppe der älteren Nicht-Abiturienten bei einem nicht-signifikanten Unterschied der lokalisationspezifischen Gruppen die Vergleiche der Gesunden mit diesen beiden Patientengruppen statistisch relevant dar. Aufgrund der geringen

Patientenzahlen bei den Abiturienten sind sowohl in der jüngeren als auch der älteren Gruppe keine Vergleiche mit frontal betroffenen Patienten möglich. In der älteren Gruppe zeigt sich lediglich der Vergleich der Gesunden mit den neuropsychologisch auffälligen nicht-frontal betroffenen Patienten und nicht mit der Gesamtgruppe dieser Personen signifikant.

Für die Bearbeitungszeiten kann eine Gegenüberstellung der Mittelwerte lediglich für die untere Bildungsgruppe erfolgen (s. Abb. 4.17), die einen erwartungskonformen Treppenvverlauf der durchschnittlichen Bearbeitungszeiten mit den kürzesten Zeiten für die Gesunden

Abbildung 4.17: Mittelwertvergleiche (graphisch) BOPAT- gesamt Zeiten

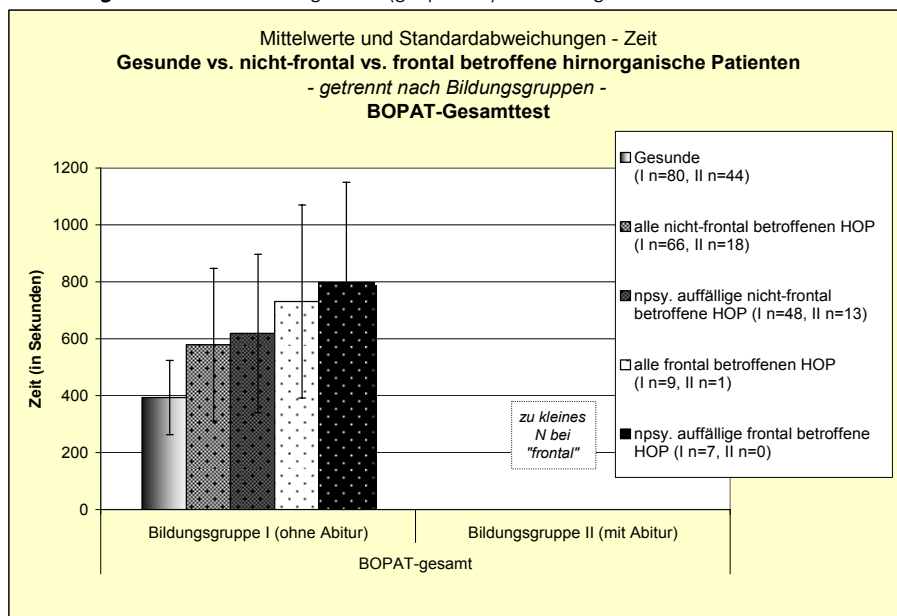


Tabelle 4.78: Mittelwertvergleiche (statistisch) BOPAT- gesamt Zeiten

BOPAT-Gesamttest – Zeiten	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Bildungsgruppen				→ Bildungsgruppen			
	I		II		I		II	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	-5.889	***	-3.891	***	-5.153	***	-3.724	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-6.139	***	-4.045	***	-5.701	***	-3.656	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-5.151	***	-3.769	***	-4.679	***	-3.792	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	-5.273	***	-4.103	***	-5.220	***	-3.899	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-2.960	**			-3.266	***		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-3.015	*	zu kleines N bei „frontal“		-3.183	***	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	1.542				-1.215			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	1.536				-1.263			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.965		-.740		-.991		-.691	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.763		-.760		-.844		-.782	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N		gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung  
 graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.10)

und der längsten Bearbeitungsdauer für die frontal betroffenen Patienten erkennen lässt. Damit konform gehend ergeben sich auch in der statistischen Signifikanzprüfung (s. Tab. 4.78) für die Kontrastierungen der Gesunden mit den Patientengruppen sowohl in der gesamten als auch der reduzierten Konstellation bedeutsame Unterschiede. Eine gesicherte Dif-

ferenz zwischen den frontal und nicht-frontal Betroffenen kann hingegen nicht festgestellt werden.

Abschließend ist auch für die Illustration der Kombi-Scores des BOPAT-Gesamttests nur eine Darstellung der Bildungsgruppe ohne Abitur möglich (s. Abb. 4.18). Die Ergebnisse der Bearbeitungsgüte und des Bearbeitungstempos – die jeweils in der entsprechenden Bildungsgruppe („ohne Abitur“) den hypothesenkonformen Treppenverlauf verdeutlichten (vgl. Abb. 4.16 und 4.17) – vereinernd, ergibt sich auch für die Kombi-Scores die stufenweise Verteilung der Mittelwerte mit einem Leistungsvorsprung der gesunden Personen vor den nicht-frontal betroffenen und schließlich den frontal betroffenen Patienten, die sich in der statistischen Analyse (s. Tab. 4.79) für alle Vergleiche der Gesunden mit den Patientengruppen signifikant zeigt, während sich kein Lokalisationseffekt erkennen lässt.

Abbildung 4.18: Mittelwertvergleiche (graphisch) BOPAT- gesamt Kombi-Scores

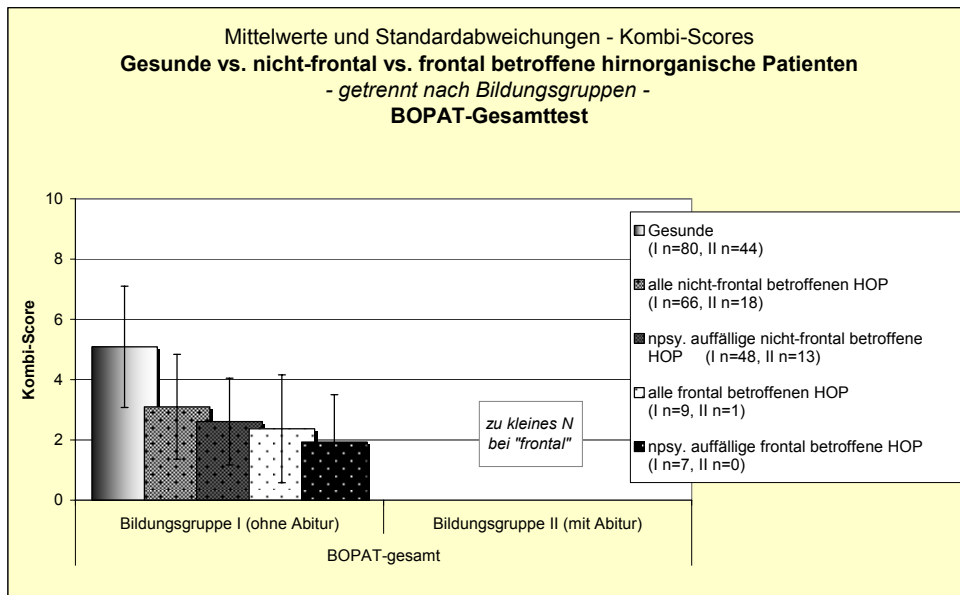


Tabelle 4.79: Mittelwertvergleiche (statistisch) BOPAT-gesamt Kombi-Scores

BOPAT-Gesamttest – Kombi-Scores	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Bildungsgruppen				→ Bildungsgruppen			
	I		II		I		II	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	6.640	***	2.955	***	-6.266	***	-3.570	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	7.721	***	2.690	**	-7.085	***	-3.447	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	6.329	***	3.572	***	-5.900	***	-3.652	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	7.966	***	3.800	***	-6.696	***	-3.690	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	3.884	***			-3.545	***		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	4.041	***	zu kleines N bei „frontal“		-3.620	***	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-1.176				-1.573			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-1.225				-1.717			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	1.548		.344		-1.459		-.674	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.276		.338		-1.223		-.541	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N		gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 graue unterlegt = zentrale Fragestellung  
 graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.10)

#### 4.2.2.2.2 Rohdatenaufreihung BOPAT

Die Rohdatenaufreihung der frontal und nicht-frontal betroffenen Patienten für die verschiedenen Unteraufgaben, die in tabellarischer Form dem Anhang beigelegt ist, lässt für die Unteraufgabe „Kontoauszüge“ (BOPAT-a, s. Anhang 4.22) für die Bearbeitungsgüte in der jüngeren Gruppe und für die Bearbeitungszeiten insgesamt eine mehrheitliche Einordnung der Ergebnisse der Frontalhirngeschädigten sowohl in der gesamten als auch der reduzierten Zusammenstellung unterhalb des Medianes erkennen und unterstützt damit die bereits im Rahmen der Mittelwertvergleiche illustrierten graphischen Gegenüberstellungen. Auch die Aufreihung der Kombi-Scores liefert einen – wenn auch nicht ganz so deutlichen – Hinweis für eine annahmekonforme Verteilung der Werte der frontal betroffenen Patienten. Lediglich für die Bearbeitungsgüte bei den Älteren kann keine erwartungsgemäße Schlussfolgerung hinsichtlich der Rohdatenverteilung gezogen werden. Für die Bewältigung der Aufgabe „Überweisungen“ (BOPAT-b, s. Anhang 4.23) ergeben sich sowohl für die erreichten Punkte als auch die benötigte Zeit nahezu gleichmäßige Verteilungen der Ergebnisse der frontal Betroffenen, so dass hier keine systematische Einreihung der Daten der Frontalhirngeschädigten am unteren Datenrand festgestellt werden kann. Dies spiegelt einerseits die Ergebnisse der Mittelwertvergleiche im Bereich der Bearbeitungsgüte wider, widerspricht aber andererseits den sich graphisch darstellenden Mittelwertunterschieden bei den Bearbeitungszeiten dieser Aufgabe. Eine Betrachtung der Kombi-Scores lässt in der Gruppe der 19-44-Jährigen Nicht-Abiturienten eine den Erwartungen annähernd entsprechende Verteilung erkennen, in dem sich ein Verhältnis von 2:4 Werten ober- bzw. unterhalb des Medianes für die Gesamtgruppe der Patienten sowie für die um die neuropsychologisch unauffälligen Patienten reduzierten Gruppe (1:3) zeigt. Allerdings wurde der höchste Wert dieser Kategorie erwartungswidrig von einem frontal betroffenen Patienten erzielt. Aufgrund zu geringer Fallzahlen in den anderen Stichproben erlaubt auch die Rohdatenaufreihung an dieser Stelle keine weiteren Interpretationen. Für die Sortierung der Briefe (BOPAT-c, s. Anhang 4.24) ergibt sich die Problematik, dass der von vielen erreichte höchste Wert den Median übersteigt, so dass keine hinreichende Zuordnung der Daten der Frontalhirngeschädigten erfolgen kann. Für die Bearbeitungszeiten und die Kombi-Scores kann jedoch bei dieser Aufgabe für die Nicht-Abiturienten eine die Hypothese bestätigende Tendenz der Rohwertverteilungen im Sinne einer mehrheitlich unterhalb des Medianes einzuordnenden Leistung der frontal betroffenen Patienten festgestellt werden, was die Befunde des Mittelwertvergleiches unterstützt. In der höheren Bildungsgruppe ordnet sich der einzelne Wert des frontal betroffenen Patienten ent-



**Tabelle 4.81:** Rohdatenaufreihung  
BOPAT-gesamt Zeiten

<b>BOPAT-Gesamttest Zeit</b>			
<b>Bildungsklasse I (ohne Abitur)</b>		<b>Bildungsklasse II (mit Abitur)</b>	
153	254	167	167
254	258	239	347
258	262	347	419
262	264	389	482
264	300	396	492
300	327	419	645
303	343	452	730
310	373	482	808
317	374	492	821
327	374	493	874
332	390	523	877
342	396	645	907
343	418	730	1179
346	424	808	
351	427	821	
363	436	874	
373	458	877	
374	469	907	
374	473	1179	
385	495		
390	521		
396	523		
407	527		
418	533		
424	547		
427	562		
433	563		
436	589		
458	595		
469	597		
473	612		
495	634		
520	648		
521	655		
523	659		
526	661		
527	675		
533	676		
535	740		
547	759		
562	780		
563	811		
589	813		
595	816		
597	862		
612	878		
634	972		
634	1032		
648	1062		
655	1115		
659	1129		
661	1178		
675	1216		
676	1311		
740	1512		
759			
764			
773			
780			
811			
813			
816			
862			
862			
878			
878			
972			
1032			
1062			
1115			
1129			
1178			
1216			
1311			
1512			

**schwarze Zahlen** = nicht-frontal betroffene HOP  
**rote Zahlen** = frontal betroffene HOP  
 . = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 . = Median

Während sich für die Gesamtgruppe der Patienten drei Ergebnisse der frontal betroffenen Patienten oberhalb und sechs unterhalb des Medianes einordnen lassen, ergibt sich für die Stichprobe unter Auslassung der neuropsychologisch unauffälligen Patienten ein Verhältnis von 2:5 Ergebnissen ober- bzw. unterhalb des Datenmittelpunktes. Die Aufreihung der Bearbeitungszeiten spiegelt somit die Ergebnisse der Gegenüberstellung der Mittelwerte übereinstimmend wider.

Abschließend ergibt sich für die Rohdatenaufreihung der Kombi-Scores des BOPAT (s. Tab. 4.82) eine entsprechende Verteilung der Werte: Während für die Abiturienten keine Aussage getroffen werden kann, da keine hinreichende Fallzahl für diese Patientengruppen erreicht werden konnten, zeigt sich für die Gruppe aller Patienten ohne Abitur ein annahmenkonformes Verhältnis von 2:7 Ergebnissen frontal betroffener neurologisch Erkrankter ober- und unterhalb des Medianes. Betrachtet man lediglich die Patienten, die ein auffälliges neuropsychologisches Leistungsprofil hervorbrachten, so stellen sich fünf von sechs Ergebnissen frontal betroffener Patienten in der unteren Datenhälfte dar.

Zusammenfassend wird deutlich, dass auf der einen Seite die Rohdatenaufreihungen der Untertests zwar nicht einheitlich, jedoch in jedem Fall mehrheitlich auf eine systematische Verteilung der Ergebnisse der frontal betroffenen Patienten in der unteren Datenhälfte (unterhalb des Medianes) hinweisen (den Annahmen widersprechende Ergebnisse zeigen sich lediglich für die Aufgabe

Tabelle 4.82:

Rohdatenaufreihung  
BOPAT-gesamt  
Kombi-Scores

<b>BOPAT-Gesamttest Kombi-Scores</b>			
<i>Bildungs- klasse I (ohne Abitur)</i>		<i>Bildungs- klasse II (mit Abitur)</i>	
7.84	6.18	11.50	11.50
6.77	6.12	7.03	5.71
6.33	5.45	5.71	5.01
6.25	5.32	5.01	3.98
6.18	5.00	4.85	3.26
6.14	4.88	4.65	2.68
6.12	4.81	4.63	2.14
5.74	4.40	4.02	1.99
5.45	4.25	3.98	1.79
5.45	4.07	3.26	1.71
5.32	3.94	3.10	1.64
5.20	3.67	2.68	1.50
5.00	3.54	2.14	1.46
4.96	3.30	1.99	
4.88	3.20	1.79	
4.81	3.14	1.71	
4.40	3.12	1.64	
4.25	2.89	1.50	
4.07	2.89	1.46	
3.94	2.73		
3.83	2.67		
3.74	2.63		
3.70	2.56		
3.69	2.42		
3.67	2.41		
3.54	2.41		
3.30	2.40		
3.20	2.37		
3.14	2.28		
3.12	2.19		
3.08	2.11		
2.89	2.08		
2.89	1.95		
2.77	1.91		
2.73	1.78		
2.67	1.76		
2.63	1.64		
2.56	1.63		
2.42	1.58		
2.41	1.55		
2.41	1.54		
2.40	1.48		
2.37	1.47		
2.37	1.37		
2.28	1.33		
2.19	1.12		
2.12	1.10		
2.11	1.05		
2.08	.87		
2.05	.77		
1.95	.76		
1.91	.75		
1.78	.69		
1.76	.67		
1.64	.59		
1.64			
1.63			
1.58			
1.55			
1.54			
1.48			
1.47			
1.40			
1.37			
1.33			
1.12			
1.10			
1.05			
.87			
.77			
.76			
.75			
.69			
.67			
.59			

**schwarze Zahlen** = nicht-frontal be-  
troffene HOP  
**rote Zahlen** = frontal betroffene HOP  
. = neuropsychologisch auf-  
fällige Patienten  
. = Median

BOPAT-b [„Überweisungen] hinsichtlich der Bearbeitungs-güte und -zeit sowie für die Bearbeitungszeit bei der Unteraufgabe BOPAT-d [„Einkaufszettel“]), dass aber auf der anderen Seite neben den übrigen Ergebnissen der Unteraufgaben auch die Resultate des Gesamttests mehrheitlich für eine solche hypothesenkonforme Verteilung sprechen, so dass die Rohdatenaufreihungen die graphisch erkennbaren Mittelwertunterschiede, die im Kontext der statistischen Analyse aufgrund fehlender Sig-nifikanzen keinen aussagekräftigen Wert erhalten konn-ten, eine qualitative Unterstützung erhalten.



#### 4.2.2.3 *GRUPPENVERGLEICHE OPA*

Äquivalent zur Ergebnisdarstellung des BOPAT werden die Resultate der Subskalen des OPA (räumliche Organisation, zeitliche Organisation, Auswahlorganisation und finanzielle Organisation) graphisch und tabellarisch im Anhang (s. Anhang 4.26 – 4.28) dargestellt und im Folgenden ausführlich inhaltlich beschrieben. Lediglich die Gesamttestergebnisse werden umfassend graphisch und tabellarisch in den anschließenden Kapiteln illustriert.

##### 4.2.2.3.1 *Mittelwertvergleiche OPA*

Die Anforderung der räumlichen Organisation (OPA-a) lässt erwartungsgemäß, wie die Abbildung unter Anhang 4.26 zeigt, einen deutlichen gemittelten Leistungsvorsprung der gesunden Personen vor den beiden Patientengruppen erkennen und auch die nicht frontal betroffenen Patienten zeigen im Durchschnitt bessere Leistungen als die Patienten mit frontalen Läsionen; dieser Unterschied wird graphisch vor allem im Vergleich der neuropsychologisch auffälligen Patienten deutlich. Aufgrund der starken interindividuellen Leistungsschwankungen in beiden Patientengruppen – vor allem jedoch in der Gruppe der frontal Betroffenen – ergeben sich in der statistischen, parametrischen Überprüfung (s. Anhang 4.27) signifikante Unterschiede allerdings nur zwischen den Gesunden und den nicht frontal betroffenen Patienten; der parameterfreie Mann-Whitney-U-Test hingegen verdeutlicht auch für den Vergleich der Gesunden mit den Frontalhirngeschädigten eine (höchst) signifikante Differenz. Ein bedeutsamer Unterschied zwischen den lokalisationspezifischen Gruppen kann statistisch nicht bestätigt werden. Die „zeitliche Organisation“ (OPA-b), für die wegen zu geringer Fallzahlen pro Gruppe aufgrund eines Bildungseffektes lediglich für die Nicht-Abiturienten Daten abgebildet werden können, zeigt ein annähernd identisches Ergebnismuster wie die Aufgabe OPA-a sowohl in der graphischen Veranschaulichung (s. Anhang 4.26) als auch der statistischen Überprüfung (s. Anhang 4.27) und wird daher nicht weiter im Detail erläutert. Die durch einen Alters- und Bildungseffekt gekennzeichnete Skala OPA-c („Auswahlorganisation“) ist von der Problematik zu geringer Fallzahlen durch den Doppelleffekt (Alter und Bildung) noch stärker betroffen, so dass sinnvolle Aussagen zu den Vergleichen mit den frontal betroffenen Patienten nicht möglich sind. Auffällig und daher zu erwähnen ist dennoch ein graphisch erkennbarer gemittelter Leistungsvorsprung der ein bis drei frontal betroffenen jüngeren Patienten ohne und mit Abitur nicht nur vor der anderen Patientengruppe, sondern sogar vor den gesunden Personen. In der Gruppe der älteren Personen ohne Abitur hinge-

gen ist die erwartungsgemäße Treppenform zugunsten der gesunden Personen und den geringsten Punktwerten für die frontal betroffenen Patienten sehr deutlich erkennbar. Die statistische Überprüfung der genannten Unterschiede lässt eine relevante Differenz nur für die Gruppen der älteren Personen ohne Abitur erkennen; in den drei anderen Gruppen lassen sich selbst zwischen den Gesunden und den nicht-frontal betroffenen Patienten keine statistischen Unterschiede feststellen<sup>29</sup>. Auf eine Berechnung der statistischen Kennwerte für die Vergleiche mit den frontal betroffenen Patienten wird aufgrund der nicht aussagekräftigen Fallzahlen verzichtet und auf die Rohdatenaufreihung (s. Kap. 4.2.2.3.2) verwiesen. Die Bewältigung der finanziellen Organisation (OPA-d), für die sich ebenfalls nur eine Darstellung der Ergebnisse der Nicht-Abiturienten anbietet, zeigt eine nicht den Erwartungen entsprechende Verteilung der gemittelten Werte mit zwar einem hypothesenkonformen höchsten Punktwert für die Gesunden, jedoch mit einem im Vergleich zu den nicht frontal betroffenen Patienten geringfügig höheren Punktwert der frontal betroffenen Patienten sowohl in der Gesamtkonstellation als auch in der Zusammenstellung der neuropsychologisch auffälligen Patienten. In der statistischen Analyse ergibt sich im Rahmen des t-Tests ein signifikanter Unterschied zwischen den Gesunden und den beiden Patientengruppen mit einem nur tendenziell bedeutsamen Ergebnis für die Kontrastierung der Gesunden mit allen frontal betroffenen Patienten. Die parameterfreie Überprüfung weist neben einem signifikanten Unterschied der Ergebnisse der gesunden Personen zu den nicht frontal betroffenen Patienten lediglich einen tendenziell bedeutsamen Unterschied zwischen den Gesunden und den neuropsychologisch auffälligen frontal betroffenen Patienten auf.

Die Betrachtung der Resultate des Gesamttests ergibt für die Bearbeitungsgüte im graphischen Vergleich (s. Abb. 4.19) der ersten Bildungsgruppe (ohne Abitur) eine erwartungsgemäße Verteilung der durchschnittlichen Punkte mit einem Leistungsvorsprung der Gesunden vor beiden Patientengruppen und einer jeweils höheren Punktzahl bei den nicht frontal betroffenen Patienten im Vergleich zu den Frontalhirngeschädigten, wenngleich die Differenzen gering ausfallen. Bei einem durch die statistische Analyse (s. Tab. 4.83) bestätigten Unterschied zwischen den Gesunden und den nicht frontal betroffenen Patienten zeigt sich in der parametrischen Überprüfung aufgrund der erkennbaren Standardabweichung kein bedeutsamer Unterschied zwischen den Gesunden und den Frontalhirngeschädigten; die parameterfreie Kontrolle jedoch weist auch für diese Gegenüberstellung eine signifikante Prüfgröße aus.

---

<sup>29</sup> Auch der Unterschied zwischen den gesunden Personen und der Gesamtgruppe der hirnorganischen Patienten (HOP), der im allgemeinen über die verschiedenen Testverfahren hinweg jeweils signifikant wird, ist in diesen drei genannten Gruppen bei dieser Aufgabe nicht als statistisch relevant feststellbar, wie die Tabelle in Anhang 4.27 verdeutlicht.

Abbildung 4.19: Mittelwertvergleiche (graphisch) OPA-gesamt Punkte

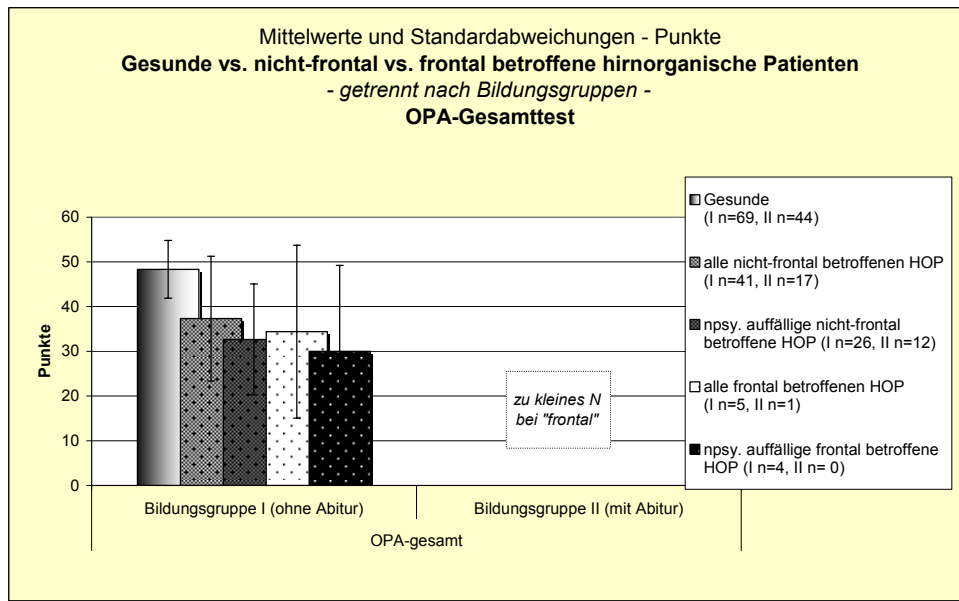


Tabelle 4.83: Mittelwertvergleiche (statistisch) OPA-gesamt Punkte

OPA-Gesamttest – Punkte	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Bildungsgruppen				→ Bildungsgruppen			
	ohne Abi		mit Abi		ohne Abi		mit Abi	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	5.248	***	4.395	***	-4.855	***	-4.478	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	5.938	***	4.846	***	-5.898	***	-4.787	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	4.765	***	4.457	***	-4.497	***	-4.432	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal bet. HOP	6.143	***	4.815	***	-5.961	***	-4.851	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	1.606				-1.965	*		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	1.903				-2.430	**		
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-0.424				-0.053			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-0.372				-0.061			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	1.215		.874		-1.342		-.965	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.391		.725		-1.559		-.711	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 1		zu kleines N		gleiche VPn bis auf 1		zu kleines N	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung  
 graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.11)

Für die gleiche Personengruppe (ohne Abitur) zeigt sich auch im Rahmen des Bearbeitungstempos eine zum Teil erwartungswidrige Verteilung (s. Abb. 4.20) mit einem zwar hypothesenkonformen Vorsprung der gesunden Personen vor beiden Patientengruppen, mit jedoch auch einem zeitlichen Vorsprung der frontal betroffenen Patienten vor den nicht frontal betroffenen, wobei sich auch hier die Differenzen nur sehr gering darstellen. Diesen geringfügigen Unterschied verdeutlicht auch die statistische Überprüfung der Differenzen (s. Tab. 4.84), in dem lediglich die Gegenüberstellung der gesunden Personen mit den nicht frontal betroffenen Patienten in der parameterfreien Analyse signifikant wird, während die übrigen Gruppenvergleiche zu keinem statistisch bedeutsamen Kontrastergebnis beitragen.

Abbildung 4.20: Mittelwertvergleiche (graphisch) OPA-gesamt Zeiten

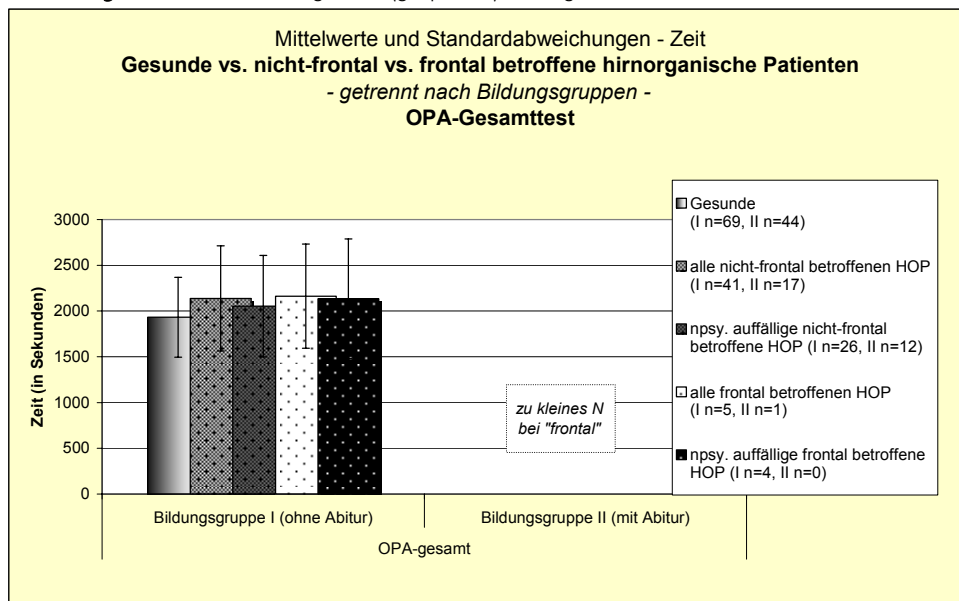


Tabelle 4.84: Mittelwertvergleiche (statistisch) OPA-gesamt Zeiten

OPA-Gesamttest – Zeiten	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Bildungsgruppen				→ Bildungsgruppen			
	ohne Abi		mit Abi		ohne Abi		mit Abi	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
<i>Gesunde vs. alle HOP</i>	-2.472	**	-1.838		-2.646	***	-1.464	
<i>Gesunde vs. npsy. auffällige HOP</i>	-1.826		-1.683		-1.838		-1.608	
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-1.986	(*)	-1.870		-2.217	*	-1.327	
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	-1.084		-1.123		-1.177		-1.019	
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-1.121				-.937			
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-.880				-.679			
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	.089				-.160			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	.285				-.308			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	.341		-.211		-.267		-.177	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.593		.147		-.581		-.222	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP								
			gleiche VPn bis auf 1	zu kleines N			gleiche VPn bis auf 1	zu kleines N

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung  
 graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.11)

Schließlich weist die graphische Gegenüberstellung der Kombi-Scores des Gesamttests (s. Abb. 4.21) in der Bildungsgruppe ohne Abitur (trotz der nicht den Erwartungen entsprechenden Verteilungen der durchschnittlichen Punkt- und Zeitwerte) die hypothesengerechte absteigende Treppenform zugunsten der Gesunden und den geringsten Punktwerten für die frontal betroffenen Patienten auf. Die statistische Analyse (s. Tab. 4.85) bestätigt den anschaulichen Unterschied der gesunden Personen zu den verschiedenen Patientengruppen in dieser Bildungsklasse sowie zu den nicht-frontal betroffenen Patienten in der Gruppe der Abiturienten; eine Darstellung der Ergebnisse der Frontalhirngeschädigten mit Abitur ist aufgrund der Fallzahl von „1“ bzw. „0“ nicht möglich. Eine lokalisationspezifische Differenz kann – analog zu Bearbeitungsgüte und -tempo – auch bei der Gegenüberstellung der Kombi-Scores nicht festgestellt werden.

Abbildung 4.21: Mittelwertvergleiche (graphisch) OPA-gesamt Kombi-Scores

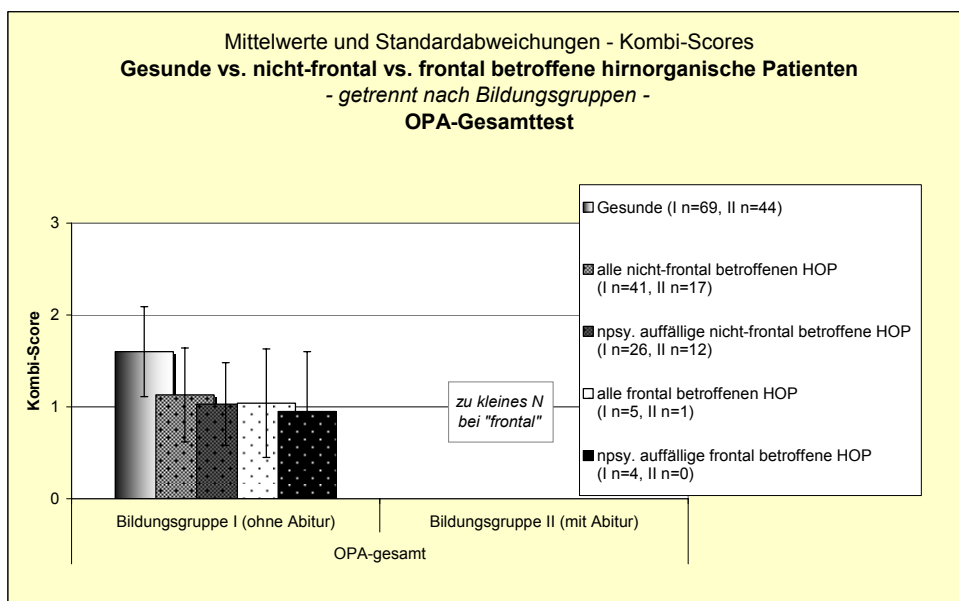


Tabelle 4.85: Mittelwertvergleiche (statistisch) OPA-gesamt Kombi-Scores

OPA-Gesamttest –Kombi-Scores	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Bildungsgruppen				→ Bildungsgruppen			
	ohne Abi		mit Abi		ohne Abi		mit Abi	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
<i>Gesunde vs. alle HOP</i>	5.310	***	3.462	***	-4.955	***	-3.303	***
<i>Gesunde vs. npsy. auffällige HOP</i>	5.566	***	3.621	***	-5.138	***	-3.444	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	4.701	***	3.436	***	-4.442	***	-3.298	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betr. HOP	5.115	***	3.174	***	-4.759	***	-3.046	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	2.437	**			-1.971	*		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	2.514	**	zu kleines N bei „frontal“		-2.012	*	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-0.398				-0.053		zu kleines N bei „frontal“	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-0.305				-0.153			
<i>alle HOP vs. npsy. auffällige HOP</i>	.817		.528		-0.776		-0.631	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.878		.244		-0.786		-0.355	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP			gleiche VPn bis auf 1		gleiche VPn bis auf 1		zu kleines N	
			zu kleines N					

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung  
 graue/kursive Schrift = im Anhang graphisch dargestellte Gruppenvergleiche (s. Anhang 4.11)

4.2.2.3.2 Rohdatenaufreihung OPA

Die im Anhang (s. Anhang 4.28) dargestellte Rohdatenaufreihung der Punktwerte der Subskalen des OPA verdeutlicht für die räumliche Organisation (OPA-a) in der Gruppe aller Patienten eine gleichmäßige Verteilung der Ergebnisse der Frontalhirngeschädigten ober- und unterhalb des Medianes, so dass der – wenn auch nur geringe – Unterschied zwischen den nicht frontal und frontal betroffenen Patienten, der in der graphischen Darstellung der Mittelwertvergleiche (s. Anhang 4.26) erkennbar ist, durch die Rohdatenaufreihung aller Patientendaten nicht bestätigt wird. In der um die neuropsychologisch unauffälligen Patienten reduzierten Vergleichsversion allerdings lassen sich drei der vier Resultate von Frontalhirnge-

schädigten unterhalb des Medianes einordnen, was den auch graphisch deutlicheren Unterschied dieser beiden Gruppen trotz fehlender statistischer Signifikanz unterstützt. Für die zweite Skala (OPA-b, „zeitliche Organisation“) ergibt sich eine erwartungsgemäß mehrheitliche Verteilung der erzielten Punkte Frontalhirngeschädigter unterhalb des Datenmittels in der Bildungsklasse ohne Abitur sowohl für die gesamten als auch die reduzierten Gruppen (Verhältnis 2:3 bzw. 1:3). In der höheren Bildungsklasse zeigt sich zwar der einzelne (daher aber nicht aussagekräftige) Wert eines Frontalhirnbetroffenen eher im oberen Datenbereich, insgesamt kann jedoch bei dieser Aufgabe anhand der Anzahl der zuzuordnenden Ergebniswerte die Rohdatenaufreihung eher als Bestätigung der graphisch erkennbaren Treppenfunktion verstanden werden. Für die Auswahlorganisation (OPA-c) ergibt sich in der Gesamtkonstellation der 19-44-Jährigen ohne Abitur ein 2:1-Verhältnis der Datenpunkte frontal betroffener Patienten ober- resp. unterhalb des Medianes, so dass neben der Kontrastierung der Mittelwerte auch die Rohdatenaufreihung gegen einen systematischen Leistungsvorteil der nicht frontal betroffenen Patienten spricht. Auch in der Gegenüberstellung nur der neuropsychologisch auffälligen Patienten zeigt sich hierbei eine Gleichverteilung der Werte (Verhältnis 1:1). Lediglich in der Gruppe der 45-60-Jährigen ohne Abitur ist eine systematische Verteilung der Ergebnisse der Frontalhirngeschädigten unterhalb des Medianes erkennbar, die den auch graphisch dargestellten Mittelwertsunterschied unterstreicht. Für die finanzielle Organisation (OPA-d) wiederum ist für die untere Bildungsklasse sowohl in der Gesamt- als auch der reduzierten Konstellation keine hypothesenkonforme Datenlage im Sinne einer mehrheitlichen Verteilung der Ergebnisse Frontalhirngeschädigter unterhalb der Datenmitte erkennbar, sondern es zeigt sich zum einen jeweils ein Verhältnis von 2:2 Ergebnissen ober- und unterhalb des Medianes und zum anderen keine Positionierung der oberhalb des Medianes liegenden Punktwerte am unteren Rand dieser Datenhälfte. Damit bestätigt die Aufreihung der Rohdaten das bereits in der graphischen Gegenüberstellung verdeutlichte unerwartete Ergebnismuster.

Auch die Betrachtung des Gesamttests lässt für die Bearbeitungsgüte (s. Tab. 4.86) innerhalb der Bildungsgruppen ohne Abitur die erwartete systematische Verteilung der Werte der Frontalhirngeschädigten unterhalb des Medianes vermissen. Stattdessen ergibt sich für den Vergleich der Gesamtgruppen frontal und nicht frontal betroffener Patienten ein Verhältnis von 3:2 Datenwerten sowie eine Gleichverteilung (2:2) in der Gruppe der neuropsychologisch auffälligen Patienten. Damit erfährt der graphisch erkennbare Gruppenvorteil der nicht frontal betroffenen Patienten keine Unterstützung durch die Rohdatenaufreihung. Zudem kann der einzelne Wert eines frontal Betroffenen in der höheren Bildungskategorie oberhalb des Medianes eingeordnet werden. Eine entsprechende Verteilung der Daten zeigt

sich für Bearbeitungstempi des OPA (s. Tab. 4.87): Für die Nicht-Abiturienten ergibt sich in beiden Gruppenkonstellationen eine Gleichverteilung von 2:2 Wertpunkten frontal betroffener Patienten ober- und unterhalb der Datenmitte und der einzelne Wert in der Kategorie der Patienten mit Abitur kann auch innerhalb der Bearbeitungszeiten oberhalb des Medianes eingeordnet werden. Hinsichtlich dieses Aspektes gehen die graphische Gegenüberstellung der Mittelwerte und die Rohdatenaufreihung miteinander konform und widersprechen der erwartungsgemäßen Verteilung der Daten. Schließlich ergeben sich jedoch – wie bereits in Abbildung 4.21 angedeutet – trotz mangelnder hypothesenkonformer Verteilung der getrennt dargestellten Bearbeitungsgütern und -zeiten für die kombinierten Punkte-pro-Zeit-Werte Anzeichen einer mehrheitlichen Verteilung der Resultate frontal betroffener Patienten in den unteren Ergebnisbereichen (s. Tab. 4.88): Für die Gruppe aller Nicht-Abiturienten stellt sich ein Verhältnis von 2:3 Werten ober- resp. unterhalb des Medianes dar, während bei einer Betrachtung der neuropsychologisch auffälligen Patienten eine Relation von 1:2 abzulesen ist. Für die höhere Bildungskategorie (mit Abitur) allerdings kann der singuläre Wert des frontal betroffenen Patienten entgegen den Erwartungen weit oberhalb des Datenmittels platziert werden.

Aufgrund des nicht einheitlichen Datenmusters, das zudem erkennen lässt, dass bei dieser sehr komplexen Aufgabe auch die Frontalhirngeschädigten in der Lage sind, Punkt- und Zeitwerte in guten Leistungsbereichen zu erzielen, liegt die Vermutung nahe, dass möglicherweise lediglich eine sehr selektive („kognitiv gute“) Patientengruppe die Bearbeitung der Aufgabe bewältigen konnte und die Daten Eingang in die Analysen fanden, so dass demnach die Zahl der Abbrecher resp. derjenigen, die die Aufgabe erst gar nicht zu bearbeiten begonnen haben, möglicherweise eine viel höhere Aussagekraft besitzen könnte. Ein Nachgehen dieser Vermutung ließ jedoch erkennen, dass zwar von den in die Analyse als „frontal betroffene Patienten“ Aufgenommen drei von sechs Personen (50%) den OPA aufgrund zu großer Defizite nicht bewältigt haben; im Vergleich dazu mussten allerdings auch neun von 32 nicht frontal betroffenen Patienten (ca. 28%) von einer Bearbeitung dieser Aufgabe absehen, weil sie ihnen zu große Schwierigkeiten bereitete<sup>30</sup>. Von einer signifikant erhöhten Abbrecherquote bei den Frontalhirngeschädigten kann jedoch vor allem aufgrund des deutlichen Gruppengrößenunterschiedes nicht sicher ausgegangen werden.

---

<sup>30</sup> Weitere Gründe für eine fehlende Bearbeitung des OPA waren vor allem eine unerwartete Kürzung von Terminen oder vorzeitige Abreisen der Patienten sowie erhebliche Sprachprobleme aufgrund von Aphasien oder mangelnden Deutschkenntnissen aber auch starke Hemiparesen, die ein selbständiges Schreiben unmöglich machten. Zudem wurde bei einigen Patienten von einer Bearbeitung des OPA abgesehen, wenn keine abgeschlossene Schulausbildung vorlag oder eine sehr einfache berufliche Tätigkeit ohne komplexe Anforderungen an planerische Fähigkeiten ausgeübt wurde.





Dabei sind die gemäß der statistischen Analyse signifikanten Vergleiche – unabhängig der Effektstärke – mit einem „+“ gekennzeichnet, wenn sich alle oder die Mehrzahl der zu berechnenden Kontraste als hypothesenkonform darstellten; zeigte sich hingegen ein Gleichgewicht zwischen der Anzahl der statistisch bedeutsamen und der nicht signifikanten Vergleichsergebnisse, so ist dies mit einem „(=)“ markiert. Bei einem Ergebnismuster, das keine signifikanten Vergleiche enthält oder diese in der Minderzahl sind, ist die Zelle ohne Inhalt dargestellt. Dabei dienen als Grundlage für die Entscheidung über Mehr- oder Minderzahl die in Abhängigkeit von der Fallzahl in den Gruppen durchgeführten Vergleiche. Konnte wegen zu geringer Fallzahlen bei den frontal betroffenen Gruppen eine statistische Gegenüberstellung nicht erfolgen, wurde dieser fehlende Vergleich bei der Beurteilung der Anzahl signifikanter Ergebnisse nicht berücksichtigt.

**Table 4.89:** zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse zum Gruppenvergleich

		HOTAP - gesamt									BOPAT - gesamt			OPA - gesamt		
		t-Test			MWU-Test			Rohdaten			t-Test	MWU-Test	Rohdaten	t-Test	MWU-Test	Rohdaten
		A	B	C	A	B	C	A	B	C						
Gesunde vs. alle nicht-frontalen HOP	Punkte	+	+	+	+	+	+				(=)			+	+	
	Zeiten	+	+	+	+	+	+				+	+				
	Kombi-Scores	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	
Gesunde vs. npsy. auff. nicht-frontale HOP	Punkte	+	+	+	+	+	+							+	+	
	Zeiten	+	+	+	+	+	+				+	+				
	Kombi-Scores	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	
Gesunde vs. alle frontalen HOP	Punkte	+	+	(=)	+	+	(=)				(=)	(=)			+	
	Zeiten				+						+	+				
	Kombi-Scores	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	
Gesunde vs. npsy. auff. frontale HOP	Punkte	+	+	(=)	+	+	(=)				(=)	(=)			+	
	Zeiten				+	+	+				+	+				
	Kombi-Scores	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	
frontale vs. nicht-frontale HOP (alle)	Punkte							+	+				+			
	Zeiten												+			
	Kombi-Scores							+	+				+			+
frontale vs. nicht-frontale HOP (npsy. auff.)	Punkte							+	+		(=)	(=)	+			
	Zeiten								+				+			
	Kombi-Scores							+	+				+			+

+ = (mehrheitlich) statistisch signifikanter Unterschied zwischen den vergleichbaren Gruppen  
 (leere Zelle) = kein bzw. mehrheitlich kein statistisch signifikanter Unterschied  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung

Die Tabelle verdeutlicht für alle drei Testteile des HOTAP eine für die Vergleiche der Gesunden mit den beiden Patientengruppen nahezu umfassende hypothesenkonforme Ergebnisdarstellung; insbesondere die Kombi-Scores haben in allen Kontrastierungen zu einem statistisch bedeutsamen Ergebnis beigetragen. Für den BOPAT hingegen stellt sich die Bearbeitungsgüte entgegen den Erwartungen als nicht hinreichend differenzierend zwischen den gesunden und den neurologisch erkrankten Personen heraus; stattdessen bieten die Bearbeitungszeiten und – abermals – die Kombi-Scores durchgängig eine hinreichende Differenzie-

rungskraft. Beim komplexen OPA stellen sich demgegenüber die Bearbeitungszeiten als die unterschiedlichen Leistungen Gesunder und neurologisch Erkrankter unzureichend unterscheidend heraus, während die Bearbeitungsgüte, ebenso wie der Kombi-Score, eher einer sinnvollen Differenzierung zwischen den Gruppen dient. Die mangelnde Differenzierungsfähigkeit der Bearbeitungsdauer ist dabei vermutlich in erster Linie durch das vorgegebene Zeitlimit von 45 Minuten begründbar, dass von vielen Personen erreicht wurde. Da der Zeitwert beim Erreichen des Limits keine Informationen über die noch zusätzlichen benötigten Minuten, die zur vollständigen Lösung erforderlich gewesen wären, enthält, verliert dieser Parameter automatisch seine Aussagekraft.

Festzuhalten bleibt zum einen, dass sich die kombinierten Punkte-pro-Zeit-Werte (Kombi-Scores) über alle Testverfahren hinweg als die Kennwerte mit der höchsten Differenzierungskraft herausstellen.

Ebenfalls über alle Verfahren hinweg lässt die statistische Überprüfung der Mittelwertvergleiche sowohl auf dem parametrischen als auch den parameterfreien Verfahrensweg den *fehlenden* signifikanten Beweis für einen Leistungsvorteil der nicht frontal betroffenen Patienten gegenüber den frontal betroffenen erkennen. Lediglich die Aufreihung der Rohdaten liefert – zumindest bei einer Betrachtung der Gesamttestergebnisse – über alle Verfahren hinweg qualitative Hinweise für systematisch geringere Leistungen der frontal betroffenen Patienten in mindestens einem Kennwert, insbesondere dem Kombi-Score.

Festzuhalten bleibt damit zum anderen, dass trotz fehlender statistischer Absicherung eine stärkere Beeinträchtigung der frontal betroffenen Patienten bei der Bearbeitung der planerischen und organisatorischen Aufgaben nicht auszuschließen ist.

**5 DISKUSSION**

Zur Erfassung eines Teilaspektes Exekutiver Funktionen – der Planungs- und Organisationsfähigkeit als kognitivem Anteil von Exekutivfunktionen in Abgrenzung zu den emotional-affektiven und persönlichkeitsbezogenen Aspekten – werden drei neu entwickelte Testverfahren zur Verfügung gestellt:

<b>HOTAP</b>	<i>Handlungsorganisation und Tagesplanung</i>
<b>BOPAT</b>	<i>Beobachtungsverfahren zur Organisation praktischer, alltagsnaher Tätigkeiten</i>
<b>OPA</b>	<i>Organisation und Planung eines Ausflugs.</i>

Diese Verfahren erheben den Anspruch einer engen Alltagsbezogenheit sowohl hinsichtlich der Aufgabenstellungen als auch des Materials, einer guten Handhabbarkeit bezogen auf die Instruktion, die Auswertung sowie den zeitlichen und materialtechnischen Einsatz und schließlich den Anspruch hinreichender Gütekriterien. Zusätzlich sollen sie neben der allgemeinen Differenzierungsfähigkeit zwischen gesunden und in der Planungsfähigkeit eingeschränkten Personen auch graduelle Abstufungen bzw. differenzierte Betrachtungen innerhalb der Beeinträchtigungen erlauben.

In Ergänzung zu dieser testtheoretischen Betrachtung soll mit Hilfe der neu entwickelten Verfahren des Weiteren versucht werden, eine Klärung hinsichtlich der Relevanz frontaler Hirnschädigungen für die Defizite im Bereich der (kognitiven) Exekutivfunktionen zu schaffen. Ein Aufschluss über diese Fragestellung kann wichtige Implikationen für die weiteren diagnostischen und therapeutischen Bemühungen beinhalten, indem die Betrachtung Exekutiver Funktionen abhängig oder unabhängig von der Läsionslokalisation an Bedeutung einbüßen oder gewinnen kann: Sollten sich Störungen der Planungs- und Organisationsfähigkeit lediglich nach frontalen Schädigungen ergeben, reicht eine diagnostische und therapeutische Berücksichtigung dieses Funktionsbereiches, wenn mittels neurologischer Methoden eine Frontalhirnschädigung festgestellt wurde. Zeigen sich die Defizite jedoch unabhängig von der Lokalisation im Stirnhirn, muss die testpsychologische und verhaltensanalytische Erfassung von Exekutivstörungen sowie ihre therapeutische Behandlung – ähnlich der Untersuchung und Behandlung von Aufmerksamkeitsdefiziten – als wichtige Ergänzung des „Standardprogramms“ neuropsychologischer Tätigkeiten betrachtet werden.

## 5.1 BETRACHTUNGEN ZUR GÜTE DER NEUEN VERFAHREN ZUR ERFASSUNG VON TEILSTÖRUNGEN EXEKUTIVER FUNKTIONEN

### 5.1.1 Nebengütekriterien

Die Notwendigkeit der Bereitstellung neuer Verfahren zur Erfassung Exekutiver Funktionen und damit die *Nützlichkeit* der Tests ergibt sich aus dem mangelnden Angebot geeigneter Verfahren für die Untersuchung im Klinik-Kontext (vgl. Kap. 2.5.2), was häufig in klinikintern zusammengestellten Aufgabensammlungen mündet, sowie aus den Schwierigkeiten bisheriger Verfahren, bei denen häufig eine mangelhafte Theoriebildung, eine fehlende Normierung und/oder eine nicht hinreichende Sensitivität zu beklagen ist (GAUGGEL et al., 1998).

Wie bereits in Kapitel 2.5.3 erläutert, bedarf es in der klinisch-neuropsychologischen Diagnostik eines zeitlich begrenzten (und trotzdem aussagefähigen) Verfahrens, das zudem einen geringen externen Materialaufwand erfordert und eine schnelle Dokumentation und Auswertung erlaubt. Dabei bietet eine differenzierte Auswertung, bei der unterschiedliche Leistungsfacetten (z.B. Bearbeitungsgüte, Bearbeitungszeit, aber auch verschiedene Aspekte wie die Beachtung alltagslogischer Gesichtspunkte oder die finanzielle und räumliche Organisation) getrennt betrachtet werden können, hinsichtlich der „Abstufung der Zielverfehlung“ (FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993, S. 143) große Vorteile. Zudem verlangt ein Erreichen der ökologischen Validität die Verwendung alltagsnaher anstelle von abstrakten Aufgabenstellungen und Materialien sowie eine tatsächliche Ausführung von Plänen und Handlungsentwürfen (vgl. CHEVIGNARD et al., 2000). Gerade die Überprüfung der sinnvollen Anwendung von als Schemata vorhandenem (sozialen/praktischen) Wissen kann wichtige Hinweise auf die Fähigkeit des Zurechtkommens im Alltag liefern. Diesen Aspekten und damit der Forderung nach *Testökonomie* versuchen die neu entwickelten Verfahren Rechnung zu tragen. Für eine ausführliche Erläuterung der konkreten Umsetzung dieser Anforderungen und noch bestehender „Operationalisierungsmängel“ sei an dieser Stelle auf Kapitel 2.5.3 („Eigene Verfahren zur Diagnostik von Teilstörungen Exekutiver Funktionen“) verwiesen. Zusammenfassend soll jedoch erwähnt werden, dass die Verfahren neben einer sehr guten Alltagsnähe und Handhabbarkeit hinsichtlich Applikation und Auswertung den zeitlichen und technischen Rahmen angemessen einhalten und dabei trotzdem zeit- und materialintensive Anforderungen, die für eine angemessene ökologische Validität von Bedeutung sind, anbieten. Zwar sind die Tests für die Anwendung im störungsfreien Untersuchungssetting konzipiert, verlangen keine langfristige Bildung und Umsetzung von Handlungsentwürfen, und die Ausgangs-

und Zielzustände werden bereits durch die Vorgabe des erforderlichen Materials und die Instruktion umrissen, jedoch bieten die zahlreichen und teilweise irrelevanten Informationen hinreichende Ablenkungen und einen angemessenen sowie dem visuellen „Artenreichtum“ bei der Bearbeitung ähnlicher Aufgaben im natürlichen Umfeld vergleichbaren Umfang. Zudem halten die Aufgabenlösungen (größtenteils) Freiheitsgrade in der Bearbeitungsweise bereit, so dass kein vollständig vordefinierter Lösungsweg vorgegeben und eine Überwachung und eventuelle Korrektur der Planungen erforderlich ist. Dabei verlangt zum einen der BOPAT eine Ausführung von praktischen Erledigungen und auch die komplexen Anforderungen zur Organisation und Planung eines Ausflugs (OPA) können als – wenn auch weniger alltägliches – Skript verstanden werden, das tatsächlich (in schriftlicher Form) ausgeführt werden muss, wenngleich keine „Echtzeit“-Überprüfung der Stadttour stattfindet.

Insbesondere ermöglichen die neuen Verfahren eine Erfassung der kognitiven Exekutivfunktionen nicht lediglich in einzelnen Facetten (z.B. Flexibilität, Arbeitsgedächtnis), sondern in ihrer Ganzheit und tragen damit der Eigenart Exekutiver Funktionen im Sinne einer netzwerktheoretischen Sichtweise (vgl. Kap. 2.3.5) Rechnung, die einen Rückgriff auf die Basiskompetenzen resp. Basisfunktionen (u. a. Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis) für die Initialisierung von Exekutivfunktionen beschreibt. Die Bedeutung dieser Vorgehensweise der Erfassung Exekutiver Funktionen verdeutlicht RABBIT (1997, S.14) in seinen Ausführungen, in denen er den steten Versuch der Kontrolle möglichst vieler Variablen bei der Testapplikation zur Abbildung eines kritischen Aspektes für die Diagnostik Exekutiver Funktionen als ungeeignet bezeichnet: „It may be that this venerable strategy is entirely inappropriate for analysing executive functions because an essential property of all ‚executive‘ behaviour is that, by its nature, it involves the simultaneous management of a variety of different functional processes ... in order to study how these processes are controlled we need to develop not less, but more, complex tasks and to find ways of simultaneously measuring a variety of different, independent, task performance indices and comparing them between executively intact and executively challenged individuals“. Eine mit der Diagnostik Exekutiver Funktionen einhergehende separate Untersuchung dieser grundlegenden Leistungen ist dabei vor diesem Hintergrund unerlässlich, um differenzieren zu können, ob die bestehenden Defizite in der Planungs- und Organisationsfähigkeit erst durch den kombinierten und integrierten Einsatz der Basisfunktionen im Rahmen komplexer Anforderungen zustande kommen oder ob bereits auf der Ebene der Basisfunktionen eine Beeinträchtigung besteht (vgl. FUNKE & GLODOWSKI, 1990).

Validitätsähnliche Verfahren stellen die neu entwickelten Verfahren zum einen untereinander dar, zum anderen kann in dem Tagesplan, der Postdienst-Aufgabe aus dem Büro-

test oder dem Zoobesuch-Untertest aus dem BADS sowie dem Bogenhausener Planungstest eine Ähnlichkeit hinsichtlich des zu erfassenden Konstruktes erkannt werden, so dass die *Vergleichbarkeit* der Verfahren gewährleistet ist.

Im Rahmen der *Normierung* der Verfahren werden sowohl für die Beurteilung der Gesamttestwerte als auch der Unteraufgaben „Bezugssystem[e] für die Einordnung des individuellen Testergebnisses“ (LIENERT & RAATZ, 1994, S. 11) zur Verfügung gestellt, die jeweils die ermittelten Alters-, Bildungs- und/oder Geschlechtseffekte berücksichtigen. Wegen des sinnvollen Einsatzes solch komplexerer Planungs- und Organisationsverfahren insbesondere auch zur Beurteilung der Möglichkeiten der beruflichen Wiedereingliederung resp. der Leistungsfähigkeit im Erwerbsleben (vgl. CRÉPEAU & SCHERZER, 1993), vor deren Hintergrund für die Stichprobenselektion das Kriterium der Berufstätigkeit im Vordergrund stand (vgl. Kap. 3.2.1.1), wäre eine Einteilung der Ergebnisse nach Berufsklassen ein wünschenswertes Vorgehen gewesen. Ein Versuch der Klassifizierung von Berufsgruppen resp. der Einteilung zahlreicher unterschiedlicher Berufe nach bestimmten Gesichtspunkten (z.B. Grad der Komplexität der Aufgabe, Grad der Selbstbestimmtheit des Tätigkeitsablaufes) erschien jedoch als die beruflichen Aspekte nicht adäquat abbildende Methode. Zudem wurde sich bei dem Entschluss zur Einteilung in Bildungsklassen auf die Ausführungen von TEWES (1991, S. 13) gestützt, dass „die Schulbildung ... auf Grund der Erfahrungen aus zahlreichen Erhebungen an repräsentativen Stichproben ein besserer Indikator für milieuspezifische Unterschiede zu sein [scheint] als der berufliche Status, dessen Kriterien oft recht mehrdeutig sind“.

Neben der getrennten Bewertung der Bearbeitungsgüte (Punkte) und der Bearbeitungszeit ist zudem die Berechnung eines kombinierten Punkte-pro-Zeit-Wertes (Kombi-Score) möglich, der beide Funktionsaspekte zueinander in Beziehung setzt und somit Aufschluss über die gesamte Leistung liefert (vgl. Exkurs 1). Als kritisch hinsichtlich des Kombi-Scores ist jedoch zu betrachten, dass er allein stehend keine differenzierte Aussage darüber erlaubt, ob sich z.B. ein hoher Kombi-Score durch eine sowohl durchschnittliche Bearbeitungsgüte als auch ein durchschnittliches Bearbeitungstempo oder durch eine Kombination von geringer Punktezahl und schnellem Tempo oder auch durch ein überdurchschnittliches Punkteergebnis bei unterdurchschnittlicher Bearbeitungszeit ergibt. Die endgültige Interpretation des Kombi-Scores ist daher nur unter Berücksichtigung der Einzelaspekte Punkte und Zeit möglich. Die für die Unteraufgaben beim BOPAT (Kontoauszüge, Überweisungen, Briefe, Einkaufszettel) bzw. die unterschiedlichen Bewertungskategorien beim OPA (räumliche, zeitliche, finanzielle und Auswahlorganisation) quantitativ und beim HOTAP (Reihenfolge der Handlungen, Sortierung innerhalb der Handlungen, Einfügen von Handlungen, Reihenfolge nach Alltagslogik, Reihenfolge nach Vorgaben) qualitativ getrennt durchführbare Bewertung

erlaubt neben der separaten Betrachtung von Bearbeitungsgüte und Bearbeitungstempo eine weitere Differenzierung der Bearbeitungsqualität und liefert damit weitere Möglichkeiten für Hinweise auf spezifische Schwierigkeiten bei der Durchführung von Planungs- und Organisationsaufgaben. So hat RABBIT (1997, S. 13) bereits auf die Notwendigkeit solch feinerer Unterteilungen im Rahmen von Verfahren zur Erfassung von Exekutivfunktionen hingewiesen: „... it has become conventional to measure only a single performance index such as ‚reaction time‘ or ‚percentage correct‘ and to use this as a sole standard of comparison between older and younger or more or less ‚intelligent‘ individuals. [But] this restricts what we can learn, because these single task performance indices necessarily represent the pooled outcomes of many distinct functional processes“.

Neben der guten Anwendbarkeit und der *Standardisierung* von Durchführung, Auswertung und Interpretation zeichnen sich die Tests vor allem wegen der differenzierten Normierung durch eine gute „diagnostische Brauchbarkeit“ (LIENERT & RAATZ, 1994, S. 12) aus.

## 5.1.2 Hauptgütekriterien

### 5.1.2.1 *OBJEKTIVITÄT*

Die bereits im vorangegangenen Kapitel erwähnte Standardisierung der Verfahren liefert die erforderliche Grundlage für die *Objektivität* der Verfahren: Während das Untersuchungssetting in der Regel auf den störungsarmen Untersuchungsraum und -tisch beschränkt und die soziale Interaktion zwischen Patient und Therapeut durch die klare Instruktion auf ein Minimum reduziert ist, sind die Ansprüche an die Durchführungsobjektivität erfüllt, gleichwohl hier die Gratwanderung zwischen zu erfüllenden Testkriterien und der Forderung nach einer ökologisch validen Erfassung von Exekutivfunktionen nur allzu deutlich wird, die gerade ein dem sozialen Umfeld ähnliches, störungsreiches Setting und eine interaktive Untersuchung mit erweitertem Aktionsradius fordert, um der Komplexität Exekutiver Funktionen gerecht zu werden. Für eine angemessene Auswertungsobjektivität stehen Auswertungsschlüssel und -hilfen zur Verfügung, die nahezu keinen Spielraum bei der Vergabe von Leistungspunkten bieten. Ebenso ist die Interpretationsobjektivität gegeben, da sich die erreichten Punkt-, Zeit- und Kombi-Werte anhand von Normierungstabellen in kommunizierbare T-Werte und Prozentränge transformieren lassen, die einer inhaltlichen Bewertung der Kategorien weit unter- bis weit überdurchschnittlich entsprechen. Ergänzende Erläuterungen zur Objektivität der Verfahren finden sich unter Kapitel 3.4.1.3.1.

### 5.1.2.2 *RELIABILITÄT*

Auf die Schwierigkeiten hinsichtlich der Erfassung von *Reliabilitäts*aspekten der neu entwickelten Tests wurde bereits in Kapitel 3.4.1.3.2 hingewiesen; weitere Anmerkungen erfolgen unter dem Kapitel „Ausblick“. Zusammenfassend sei zu erwähnen, dass noch keine Parallelversionen der Verfahren vorliegen, jedoch derzeit Wiederholungsmessungen<sup>31</sup> durchgeführt werden, deren Ergebnisse mit Veröffentlichung der Testverfahren zugänglich werden. Für die Bereitstellung von Zuverlässigkeitsmaßen fiel die Wahl auf die Alternative der Re-Testung, um den zeitlichen Aufwand, der durch die Erstellung von Parallelversionen enorm hoch geworden wäre, zu reduzieren. Trotz der kritischen Anmerkungen zur Erhebung von Wiederholungsdaten vor allem bei Aufgaben, die freie Einfälle verlangen (vgl. LIENERT & RAATZ, 1994, S. 214), und trotz der nicht auszuschließenden Lerneffekte (AMELANG & ZIELINSKI, 1997) sowie des fehlenden Aspekts der Neuheit (RABBIT, 1997, UFER, 2000) aufgrund der wiederholten Durchführung wird aufgrund des Zeitintervalls von ca. zwei Jahren der störende Effekt der wiederholten Bearbeitung als gering eingeschätzt. Bevorstehende Analysen werden hierüber Aufschluss geben müssen. Vor dem Hintergrund der bewussten Einbeziehung von vorhandenem sozialen und praktischen Wissen besteht ohnehin ein Diskussionsbedarf hinsichtlich der geforderten Neuheit von Aufgaben: Sollen alltagspraktische oder auch berufliche (exekutive) Fähigkeiten adäquat und damit ökologisch valide erhoben werden, muss auf bekannte Aufgabenformen resp. „typische Tätigkeiten“ zurückgegriffen werden, die per definitionem keinen Neuigkeitswert beinhalten. Lediglich die Neuigkeit der konkreten Testaufgabe mit ihren spezifischen Anforderungen und Materialien sollte noch nicht bekannt sein. Neben der Testwiederholungsmethode ist in Zukunft des Weiteren die Entwicklung angemessener Paralleltestversionen vorgesehen.

### 5.1.2.3 *VALIDITÄT*

Bei der Betrachtung der *inhaltlichen Validität* kann bei einer Berücksichtigung zunächst der Lösungshäufigkeit bei vollständiger Richtigkeit der Bearbeitung eine abnehmende Lösungsrate (HOTAP-A: 37,9%, HOTAP-B: 29,8%, HOTAP-C: 26,6%, BOPAT: 19,4%, OPA: 0,8%, vgl. Kap. 4.1.2.1) festgestellt werden, die die zugrunde liegende Konzeption der Testkonstruktion im Sinne jeweils komplexer und damit schwieriger werdender Verfahren wi-

---

<sup>31</sup> Die Wiederholungserhebungen können durch die freundliche Unterstützung des Hogrefe-Testverlages durchgeführt werden.



derspiegelt. Erst bei einer Darstellung der Lösungsraten auch bei nicht komplett richtiger Bewältigung wird diese Rangreihe verdeckt, die Korrektur der „100%-Lösungen“ jedoch trägt der umfassenden und stark differenzierten Punktevergabe für zahlreiche verschiedene Aspekte Rechnung, die einer detaillierten quantitativen Abstufung der Zielerreichung resp. Zielverfehlung (vgl. FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993) dient, jedoch das Erreichen einer vollständig richtigen Lösung erheblich erschwert, so dass in diesem Fall auch nahezu vollständig richtige Lösungen in die Berechnung der Lösungshäufigkeiten als Teilaspekt der inhaltlichen Validität Eingang gefunden haben. Diese Perspektive erlaubt die Feststellung akzeptabler Gesamtlösungsraten (HOTAP-A: 37,9% [unkorrigiert], HOTAP-B: 47,6%, HOTAP-C: 89,5%, BOPAT: 19,4% [unkorrigiert], OPA: 61,1%).

Eine Betrachtung der einzelnen Aufgabenschwierigkeiten der Unterkategorien resp. Unteraufgaben lässt lediglich in wenigen Fällen eine tendenziell zu geringe oder zu hohe Lösungsrate erkennen: Hier sind vor allem die erste und dritte Bilderserie des HOTAP-A zu nennen (Heimkommen, Rasenmähen), die von fast jeder gesunden Person korrekt sortiert wurden und demnach keine Differenzierungsfähigkeit aufweisen. Vor allem aber ist keine mit der Anzahl der zu sortierenden Bildkarten einhergehende steigende Aufgabenschwierigkeit verbunden, wie sie bei der Erstellung der Bilderserien beabsichtigt war (vgl. Kap. 3.4.1.3.3.1.1), ebenso wie auch die Kategorie „Reihenfolge innerhalb der Handlungen“ beim „vorstrukturierten Tagesplan“ (HOTAP-B) erst bei der Berücksichtigung auch der nicht vollständig richtigen Lösungen eine geringere Aufgabenschwierigkeit aufweist als das „Einfügen von Handlungen“, obwohl die „Sortierung innerhalb der Handlungen“ bereits zuvor in der Aufgabe HOTAP-A geleistet wurde und demnach insgesamt einfacher zu lösen sein sollte als der neue Aufgabenaspekt des „Einfügens von Handlungen“. Möglicherweise hat die gleichzeitige Darbietung aller Bilderserien hier noch einmal aufgrund der erhöhten visuellen Komplexität einen zusätzlichen Schwierigkeitseffekt auf die Bearbeitung der bereits zuvor geleisteten Sortierung. Dass dieselbe Bewertungskategorie („Reihenfolge innerhalb der Handlungen“) beim HOTAP-C eine erkennbar geringere Aufgabenschwierigkeit aufweist, wird – trotz einiger neuer Bilderserien – vermutlich an den auf maximal drei Bildkarten gekürzten Handlungssequenzen liegen. Die hohe Lösungsrate bei der Kategorie „Reihenfolge der Handlungen“ im HOTAP-B („vorstrukturierter Tagesplan“) stellt insofern kein Konstruktionsproblem dar, als diese Sortierungskategorie als einfachste Planungsfertigkeit, die lediglich ein Übertragen der in der vorgelegten Geschichte angegebenen Reihenfolge verlangt, vorausgesetzt wird, bei der eine bereits geringfügig fehlerhafte Bearbeitung auch tatsächlich einen diagnostischen Aussagewert innehaben soll. Ebenso gilt dies für die Brief-Aufgabe im BOPAT (BOPAT-c), die lediglich als „Ablenker-Aufgabe“ fungieren soll und demnach bei in-

takten Exekutivfunktionen auch keine Bearbeitungsdefizite hervorrufen soll (vgl. Kap. 3.1.2.4).

Neben den zusammenfassend betrachteten angemessenen Lösungshäufigkeiten zeigen sich bei der Berechnung der Trennschärfen ebenfalls gute Repräsentativitätskoeffizienten der einzelnen Aufgaben resp. Kategorien für die Gesamtestwerte. Lediglich die Handlungssequenzen „Heimkommen“ und „Rasenmähen“ im HOTAP-A sowie das Briefe-Sortieren und auch das Erstellen des Einkaufszettels aus dem BOPAT und die Kategorie „räumliche Organisation“ aus dem OPA weisen eine nur unzureichende Trennschärfe auf. Während diese geringe Aufgabenrepräsentativität für das Ergebnis des Gesamtests im Falle des Briefe-Sortierens (BOPAT-c) und der räumlichen Organisation (OPA-a) weniger von Bedeutung ist, da beide Aspekte absichtlich nur einen geringen Teil zum Gesamtergebnis beitragen sollen (vgl. Kap. 3.1.2.4 und 3.1.3.4), ist jedoch die Abhängigkeit des BOPAT-Gesamtestwertes insbesondere von den ersten beiden Aufgaben („Kontoauszüge sortieren“, „Überweisungen aufsummieren“) bei nur geringer Beziehung des Subtestwertes „Einkaufszettel“ zum Gesamtpunktwert ( $r=.205$ ) von Nachteil. Bei einer Betrachtung der Trennschärfekoeffizienten der BOPAT-Unteraufgaben für die Patientengruppe allerdings zeigt sich für die Bearbeitung der Einkaufszettel-Aufgabe die zweithöchste Korrelation mit dem Gesamtestwert, so dass sich die Berechtigung einer weiteren Verwendung dieser Unteraufgabe im Bereich der neuropsychologischen Diagnostik durch den hohen Trennschärfekoeffizienten bei neurologisch Erkrankten ergibt. Ähnlich zeigen sich für die anderen genannten Unteraufgaben/-kategorien, die in der Stichprobe der Gesunden keine hinreichenden Zusammenhänge mit dem Gesamtestwert aufweisen („Heimkommen“ und „Rasenmähen“ aus HOTAP-A, „Einkaufszettel“ [BOPAT-d] und „räumliche Organisation“ [OPA-a]), gute bis sehr gute Zusammenhangsmaße in der Gruppe der hirnorganischen Patienten, so dass sich ein Einsatz dieser Unterkategorien und -aufgaben im neuropsychologischen Kontext lohnt, während z.B. eine Verwendung im Rahmen einer Leistungsdiagnostik gesunder Personen unangebracht wäre.

Wie bereits in Kapitel 4.1.2.1.4 erwähnt, lassen die unterschiedlichen Schwierigkeitschwerpunkte, die keine analoge Verteilung der Schwierigkeitsindizes mit lediglich höheren Aufgabenschwierigkeiten bei den Patienten erkennen lassen, vermuten, dass es sich bei einem Vergleich der kognitiven Leistungsfähigkeit Gesunder und neurologisch Erkrankter im Bereich von Planungs- und Organisationsfähigkeiten nicht allein um quantitative Unterschiede handelt, sondern dass auch qualitative Differenzen in der Bearbeitung beobachtet werden können. Diese qualitativen Unterschiede könnten sich dabei aus dem bei den neurologisch Erkrankten defizitären Zusammenspiel der Basisfunktionen ergeben, das eine adäquate Kombination und Integration der Grundfähigkeiten verhindert und so das „Mehr“, das durch

die jeweilige Art der Vernetzung entsteht (vgl. Kap. 2.3.5, nach GLEICH, 2002), durch die beeinträchtigte Vernetzung an emergenter Qualität einbüßt. Dementsprechend könnte man bei intakten Netzwerken (bei hirnorganisch gesunden Personen), die unterschiedliche Leistungen hervorbringen, möglicherweise von quantitativen Abstufungen sprechen, da hier eine funktionstüchtige Vernetzung bestehen sollte und Fähigkeitsdifferenzen eher auf unterschiedliche Kapazitäten der Basisfunktionen zurückzuführen sein sollten. Eine tendenzielle Bestätigung für diese Vermutung lässt sich bei einer Betrachtung der Aufgabvaliditätskennwerte für die unterschiedlichen Bildungsgruppen der Gesunden erkennen (s. Anhang 4.29): Während sich trotz unterschiedlicher Bildungsniveaus zwischen den gesunden Personen bei den Verfahren nahezu die gleichen Rangreihen in den Schwierigkeitsindizes sowie den Trennschärfekoeffizienten ergeben, lässt ein Vergleich mit den Werten der neurologischen Patienten (s. Tab. 4.10 – 4.14) andere Rangreihen sowie auch i. d. R. größere Unterschiede zwischen den verschiedenen Schwierigkeiten erkennen. Diese Ergebnisse lassen die Vermutung zu, dass sich die Leistungsunterschiede zwischen hirnorganisch gesunden und neurologisch erkrankten Personen nicht lediglich in einer quantitativen Abstufung beschreiben lassen.

Hinsichtlich der Bewertung der Aufgabenaspekte wird in folgenden Fällen eine Korrektur der Normdaten vorgeschlagen: Entgegen der sich gemäß der Normierung ergebenden Auflistung der Punktwerte und ihrer entsprechenden Standardwerte sollte für die Unteraufgabe BOPAT-c („Briefe sortieren“) und die Kategorien OPA-a („räumliche Organisation“) sowie – für die 45-60jährigen Abiturienten – OPA-c („Selektion“) anstelle der abzulesenden Standardwert-Intervalle ein Cut-Off-Wert zur Beurteilung der Leistung verwendet werden, da die enormen T-Wert- und Prozentrang-Spannen (s. Anhang 2.5 und 2.9) keine angemessene diagnostische Aussage erlauben. Für das Sortieren der Briefe (BOPAT-c) sollte die volle Punktzahl (5) auch gleichzeitig den Cut-Off-Wert darstellen, da lediglich eine Person von 124 Gesunden einen geringeren Punktwert erzielte. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass diese Aufgabe von Personen unterschiedlicher Alters- und Bildungsklassen gleichermaßen bearbeitet werden kann und eine bereits geringfügig fehlerhafte Bearbeitung eine hohe Aussagekraft innehat (s. o.). Für die „räumliche Organisation“ des OPA hat sich in der Analyse der Rohdatenverteilungen gezeigt, dass 97% der Gesunden mindestens zwei Punkte erreicht haben, während lediglich 84% die volle Punktzahl (3) erzielten. Ein wie bei der BOPAT-Aufgabe gesetzter Cut-Off entsprechend der Höchstpunktzahl wäre in diesem Fall daher zu streng, so dass hier eine erreichte Bearbeitungsgüte von mindestens zwei Punkten noch als unauffällig betrachtet werden sollte. Ähnlich sollte in der Gruppe der 45-60jährigen Abiturienten beim OPA-c („Selektion“) ein Wert von mindestens 13 Punkten (von

maximal 15) als Grenze angesehen werden, da die meisten Personen der Normstichprobe diese Punktzahl erreichten und keine weniger als diesen Wert erzielte.

Zur Beurteilung der *konvergenten Validität* wurden bereits zahlreiche Anmerkungen in den entsprechenden Ergebniskapiteln (Kap. 4.1.2.2.1.1) angeführt, auf die neben den folgenden Erläuterungen verwiesen wird. Zusammenfassend zeichnet sich ein systematischer Zusammenhang zwischen den neuen und den in der Studie am häufigsten durchgeführten bisherigen Verfahren zur Erfassung Exekutiver Funktionen (Tagesplan, Postdienst-Aufgabe und Turm von Hanoi) in der erwarteten Richtung ab (vgl. Kap. 4.1.2.2.1.4 und Tab. 4.26). Diese Ergebnisse bestätigen die Gültigkeit des hinter den Tests liegenden theoretischen Konstruktes, das die Diagnostik komplexer(er) Planungs- und Organisationsfähigkeit beschreibt. Die ebenfalls zur Leistung im Turm von Hanoi bestehenden Korrelationen lassen dabei noch einmal die Diskussion aufgreifen, inwieweit sich planerische und problemlösende Denkprozesse tatsächlich oder doch nicht unterscheiden (vgl. Kap. 2.3.4): Da die vorliegenden Befunde Anlass zu der Vermutung geben, dass beiden Fähigkeiten ein hohes Maß an Gemeinsamkeit zugrunde liegt, können Verfechter der Unterschiedshypothese argumentieren, dass die neu entwickelten Verfahren neben den Anforderungen an die Planungs- und Organisationsfähigkeit auch problemlösende Aspekte beinhalten. Auf Verhaltensebene können diese Gemeinsamkeiten in beiden Fällen jedoch auch als (1) Exploration des Umfeldes sowie (2) Planungsprozesse – (a) im Sinne des Entwurfs von Handlungsmodellen und (b) im Sinne von Antizipationsprozessen – und weiterhin als (3) automatischer Abruf bereits vorhandener Programme sowie schließlich (4) Handlungsausführung und (5) Kontrolle von Handlungen (nach KARNATH, 1991) beschrieben werden, so dass vor dem Hintergrund dieser Ausführungen die Zusammenhänge der Planungs- mit den Problemlöseaufgaben nicht der konvergenten Validität widersprechen, sondern sie untermauern.

Als problematisch erweisen sich die geringen Fallzahlen bei der Bearbeitung der Unteraufgaben des BADS sowie dem Reaktionswechsel aus der TAP, da sich aufgrund der kleinen Stichprobengröße eine nur unzureichende Datenbasis für die Ermittlung der Zusammenhänge der Verfahren ergibt und das Erreichen statistischer Signifikanz erschwert ist (vgl. Kap. 4.1.2.2), so dass insbesondere die numerisch erkennbaren Korrelationen zwischen allen Testwerten (Güte, Zeit, Kombi-Score) des HOTAP-C („teilstrukturierter Tagesplan“) und der Schlüsselsuche sowie vor allem dem Zoobesuch aus dem BADS (vgl. Tab. 4.20) nicht interpretiert werden können, obgleich der Planungs- und Organisationsaufwand beim Zoobesuch und beim „teilstrukturierten Tagesplan“ vergleichbar ist und der numerisch erkennbare, jedoch nicht signifikante Zusammenhang einen Hinweis auf diese Gemeinsamkeit liefert. Eine weitere Unterstützung für diesen Hinweis liefert die sehr hohe und höchst signifikante Korre-

lation zwischen der Bearbeitungsgüte des OPA und dem Zoobesuch aus dem BADS (vgl. Tab. 4.24), da beide Verfahren das gleiche Anforderungsprofil (Planung einer Besichtigungsrouten) beinhalten und demnach ein noch höheres Maß an Gemeinsamkeit aufweisen sollten als der Zoobesuch und der „teilstrukturierte Tagesplan“, was sich in sichtbar engeren rechnerischen Zusammenhängen widerspiegelt. Entgegen den Erwartungen allerdings zeigt sich kein systematischer Zusammenhang zwischen dem komplexesten Planungsverfahren (OPA) und der Postdienst-Aufgabe aus dem Bürottest, obwohl auch hier ähnliche Aufgabenanforderungen gestellt werden. Ebenso lassen auch die Korrelationen der Bearbeitungsgüte der neuen Testverfahren mit Ausnahme des BOPAT keine oder eine nur geringe Beziehung zur Bearbeitungsqualität der Postdienst-Aufgabe erkennen. Allerdings weist von den bisher eingesetzten Planungsverfahren die Postdienst-Aufgabe aus dem Bürottest die geringsten Zusammenhänge auch zu den anderen bisherigen Exekutivtests mit Ausnahme des Tagesplans auf (s. Anhang 4.3a), so dass die fehlenden Wechselbeziehungen zwischen den Gütewerten der neuen Verfahren bzw. des OPA insgesamt auch auf eine fragliche konvergente Validität dieser Bürottest-Unteraufgabe zurückzuführen sein kann. Die ebenfalls fehlenden Wechselbeziehungen zwischen den Ergebnissen der neu entwickelten Verfahren sowie dem Reaktionswechsel aus der TAP werden, wie bereits in den Kapiteln 4.1.2.2.1.1.2 und 4.1.2.2.1.4 beschrieben, einerseits den unterschiedlichen Anforderungsprofilen der Aufgabentypen zugeschrieben sowie andererseits der fraglichen Konstruktvalidität dieser TAP-Unteraufgabe, die sich aus den heterogenen Zusammenhängen mit anderen Aufmerksamkeits- und Exekutivtests (s. Anhang 4.1 – 4.2) ergibt.

Eine genauere Analyse der Korrelationen zwischen den Standard-Planungsaufgaben (Tagesplan, Postdienst-Aufgabe, Zoobesuch und Turm von Hanoi) und den einzelnen Unteraufgaben resp. Bewertungskategorien der neu entwickelten Verfahren lässt erkennen, dass sich für den HOTAP-A („vorstrukturierter Tagesplan“, vgl. Tab. 4.17) trotz der bestehenden Gesamtzusammenhänge keine systematischen Beziehungen zu den einzelnen Bildersequenzen ergeben. Eine mit der Steigerung der Anzahl zu sortierender Karten zunehmende Komplexität der Unteraufgaben, die eine erhöhte Anforderung an planerische Fähigkeiten stellen und demnach enger mit den üblichen Planungsaufgaben in Beziehung stehen sollten, konnte somit nicht festgestellt werden (vgl. auch die Ergebnisse zur Aufgabenschwierigkeit der Unteraufgaben des HOTAP-A). Diese Ergebnisse spiegeln jedoch andererseits insofern die Erwartungen wider, als der HOTAP-A insgesamt ein nur sehr geringes Anforderungsniveau hinsichtlich der Planungs- und Organisationsfähigkeit stellen und eher die Verfügbarkeit vorhandener Handlungsschemata überprüfen soll (vgl. Kap. 3.1.1.1 und 4.1.2.2.1.1.1). Wie bereits in Kapitel 4.1.2.2.1.1.1 erwähnt, ist eine weiterführende Analyse der konvergenten

Validität unter Verwendung des Untertests „Bilderordnen“ aus dem Hamburg-Wechsler-Intelligenz-Test für Erwachsene (TEWES, 1991/1994) wünschenswert, da dieser als Vorbild bei der Konstruktion des HOTAP-Untertests „Einzelhandlungen“ diente, jedoch hinsichtlich des Materials als auch der abgebildeten Szenen in Bezug auf die Alltagsnähe verbessert werden sollte. Ein im Rahmen der neuropsychologischen Standarddiagnostik nur seltener Einsatz dieses Verfahrens ließ eine derartige Validitätsberechnung nicht möglich werden.

Bei der Betrachtung des HOTAP-B („vorstrukturierter Tagesplan“, vgl. Tab. 4.19) und HOTAP-C („teilstrukturierter Tagesplan“, vgl. Tab. 4.21) fällt auf, dass vor allem die Bewertungskategorien „Reihenfolge der Handlungen“ bzw. „Reihenfolge innerhalb der Handlungen“ mit den üblichen Exekutivtests korrelieren: Offenbar scheint die komplexe Sortierung der zahlreichen Bilder eher planerische/organisatorische Anforderungen zu stellen als das Einfügen von Handlungen in andere Tätigkeiten oder die Berücksichtigung von Vorgaben und alltagslogischen Überlegungen. Beim BOPAT (vgl. Tab. 4.23) zeigt sich erwartungsgemäß kein Zusammenhang zwischen der Bearbeitung der Brief-Aufgabe, die als Ablenker-Aufgabe ohne nennenswerten Planungsanteil konzipiert wurde, und den bisher verfügbaren Planungstests, während die anderen Unteraufgaben – jeweils zu unterschiedlichem Ausmaß – mit diesen Tests in Beziehung stehen. Beim OPA fallen die annahmekonformen hohen Zusammenhänge aller planerischer Bewertungskategorien mit den beiden dem Planungscharakter der Aufgabe – Ablauforganisation von Erledigungen – am ehesten übereinstimmenden Verfahren Tagesplan und Zoobesuch auf (vgl. Tab. 4.25), wenngleich die Korrelationen zum Zoobesuch lediglich in einem Fall signifikant geworden sind und sich die statistisch bedeutsame Beziehung zu einem Planungsaspekt ergibt, der in der BADS-Aufgabe Zoobesuch explizit nicht enthalten ist („finanzielle Organisation“).

Eine weitere Unterstützung der Ergebnisse zur konvergenten Validität kann durch Heranziehen der Wechselbeziehungen zwischen den Testwerten aller neu entwickelten Verfahren (HOTAP, BOPAT, OPA) erreicht werden (vgl. Kap. 4.1.2.2.1.5 „Intern-konvergente“ Validität): Zusammenfassend lassen sich zahlreiche höchst signifikante Korrelationen interpretierbarer Höhe feststellen, die bei einer Betrachtung der Ergebnisse der neurologischen Patienten noch deutlicher ausfallen. Dies liegt – so ist anzunehmen – insbesondere in der deutlicheren Datenvariabilität bei den hirnganisch betroffenen Patienten und den vor allem bei den einfacheren Aufgaben fehlenden interindividuellen Schwankungen bei den Gesunden begründet. Aufgrund der rechnerischen Verknüpfung der Bearbeitungsgüte mit der benötigten Zeit, wodurch eine Kombination der Leistungsinformationen erfolgt, zeigt sich dieser Kombi-Score wegen seiner höheren Datenvariabilität als insbesondere geeigneter Wert zur Erfassung der Validitätsaspekte.

Abschließend ist hinsichtlich der konvergenten Validität anzumerken, dass weitere Analysen mit größeren Stichproben, die den BADS und weitere Exekutivtests wie z.B. Fluency-Aufgaben, Stroop-Test, den normierten Turm von London und weitere Planungsaufgaben wie den Bogenhausener Planungstest und weitere Aufgaben aus dem Bürottest bearbeitet haben, durchgeführt werden sollten, für die erwartet wird, dass sie die bestehenden Befunde zur konvergenten Validität untermauern.

Die theoretischen Überlegungen zur Art oder Eigenart Exekutiver Funktionen (vgl. Kap. 2.3.5) lassen die Schwierigkeit der im Rahmen der *divergenten Validität* geforderten Abgrenzung zu den anderen Leistungsaspekten deutlich werden. Nicht nur wird die Aufmerksamkeit als Fundament aller höheren kognitiven Funktionen betrachtet (vgl. Kap. 2.3.1) und sorgt daher im Falle einer Beeinträchtigung für einen nachhaltigen Einfluss auf alles weitere Denken und Handeln (vgl. Kap. 2.4.2.1), so dass sie per definitionem einen wichtigen Bestandteil der Leistungsfähigkeit im Bereich Exekutiver Funktion ausmacht, sondern die verschiedenen inhaltlichen Beschreibungen dieses komplexen kognitiven Tuns beinhalten selbst zahlreiche Aspekte, die sich in die Begriffe der bekannten Grundfunktionen übertragen lassen: Bei einem Bezug auf die von KARNATH (1991) formulierten Planungsaspekte erfordert eine hinreichende Informations- und Umgebungsanalyse intakte Wahrnehmungsprozesse unterschiedlicher Modalität, die ohne eine entsprechende Aufmerksamkeitsaktivierung und -aufrechterhaltung nur unzulänglich wäre. Das Entwerfen von Handlungsmodellen und die Antizipation sowie auch der Rückgriff auf vorhandene Handlungs- und Denkschemata wiederum erfolgt durch den Einsatz der unterschiedlichen Gedächtnissysteme: Antizipation und der Rückgriff auf Schemata sind auf vorhandenes Wissen im Langzeitgedächtnis angewiesen, während die Kombination der unterschiedlichen Gedächtnisinformationen sowie die Bereithaltung des Erinnerten nur durch ein intaktes Arbeitsgedächtnis gewährleistet werden kann. Ebenso erfordert die Handlungsausführung entsprechende Aufmerksamkeitskapazitäten und die Verfügbarkeit der Gedächtnisinhalte, die die Richtung und das Ziel der Handlung festlegen. Schließlich gelingt auch die Kontrolle der Handlungen nur bei angemessener Wahrnehmung der situativen Bedingungen und erfordert demnach neben einem adäquaten Arousal die Fähigkeit zur selektiven Wahrnehmung relevanter Situations- und Handlungsaspekte, ebenso wie ein Evaluationsurteil nur gefällt werden kann, wenn die Gedächtnissysteme das Wissen über den Ist- und Sollzustand parat halten und einen Abgleich beider ermöglichen. Auch die von SMITH & JONIDES (1999) zusammengestellten Definitionsaspekte Exekutiver Funktionen lassen sich in die „kognitive Sprache“ transformieren: Hier werden die selektive Aufmerksamkeit zur Beachtung relevanter sowie die Hemmung unwichtiger Informationen und Prozesse sowie der Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus beschrieben, die jeweils Wahr-

nehmungsprozesse zur Erfassung der zu fokussierenden Aspekte voraussetzen, ebenso wie das Planen von Teilschritten einer Handlung die Repräsentation der einzelnen Anforderungen im Gedächtnis und Vorstellungen über das zu erreichende Ziel erfordert. Des Weiteren erwähnen die Autoren explizit die Aufgabe des Arbeitsgedächtnisses. Diese inhaltliche Ausgestaltung der Definitionsaspekte verdeutlicht die Beziehung zwischen der Tüchtigkeit Exekutiver Funktionen und den Basisleistungen Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Gedächtnis, wie sie in den Erläuterungen der netzwerk-theoretischen Sichtweise immer wieder zum Ausdruck gekommen sind. Vor diesem Hintergrund ist eine Berechnung divergenter Validitätsmaße nicht mit der Aussicht auf durchweg geringe Korrelationen verbunden, sondern es sind explizit Zusammenhänge zwischen den Verfahren zur Erfassung von Exekutivfunktionen und den Tests zur Diagnostik der als Basisfunktionen beschriebenen Leistungsaspekte zu erwarten.

Die Ergebnisse zur divergenten Validität (s. Tab. 4.48), auf die bereits in Kapitel 4.1.2.2.2.5 eingegangen wurde, lassen eine Wechselbeziehung in unterschiedlichem Ausmaß zu allen anderen Funktionsbereichen erkennen. Diese Befunde unterstützen demnach die netzwerk-theoretische Sichtweise bezüglich Exekutiver Funktionen, die eine intensive Zusammenarbeit der verschiedenen kognitiven (Grund-)Funktionen und ihre Integration zur Ableitung und Kontrolle von Handlungen annimmt. Eine Betrachtung der hervorgehobenen Korrelationen, die mindestens eine Höhe von  $r = .40$  und ein höchst signifikantes statistisches Niveau erreicht haben, lässt ein vermehrtes Vorkommen dieser stärkeren Zusammenhänge im Bereich der Aufmerksamkeitsparameter erkennen, was die Annahme unterstützt, dass die Aufmerksamkeit als Motor aller Aktivität eine zentrale Vorbedingung für die Leistbarkeit höherer kognitiver Funktionen darstellt (vgl. Kap. 2.3.1 und 2.4.2.1), wie auch die Zusammenhänge zwischen den Aufmerksamkeitsparametern und den übrigen Verfahren der neuropsychologischen Standarddiagnostik (s. Anhang 4.5) verdeutlichen. Des Weiteren ist bei einer Durchsicht der markanten Korrelationen über die verschiedenen Einzeltests zu erkennen, dass insbesondere der Zahlen-Zeige-Test als Indikator für die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit mit den Zeit- und Kombi-Werten sowie der zweite Teil des Trail-Making-Tests als Maß für die geteilte Aufmerksamkeit bzw. die kognitive Flexibilität und schließlich der Mosaiktest aus dem HAWIE-R, dem neben der visuokonstruktiven Anforderungen immer wieder planerische und problemlösende Anteile zugeschrieben werden, mit den Güte-, Zeit- und Kombi-Werten der neuen Planungs- und Organisationsverfahren in Beziehung stehen. Damit festigen die im Rahmen der divergenten Validität erhobenen Interkorrelationen noch einmal die Befunde zur konvergenten Validität, indem die beschriebenen Verfahren – insbesondere der Trail-Making-Test Teil B – neben den ihnen zugeschriebenen Funktionsaspekten häufig mit den Anforderungen bei Exekutivtests in Beziehung gebracht werden (vgl. z.B.



MIOTTO & MORRIS, 1998). Zudem sind die Zusammenhänge mit dem Zahlen-Zeige-Test sowie auch die Beziehungen zu den Leistungen in den intellektuellen Funktionsbereichen mit CHAN (2001, S. 561) in Einklang zu bringen, der beschreibt, dass „all tasks of executive function are supposed to share some specific information-processing resources“ und dass demnach auch, wie bereits BURGESS formulierte, der Intelligenzfaktor nicht unabhängig von den Leistungen Exekutiver Funktionen sein kann. Deutlich wird dabei der Einfluss der Intelligenz insbesondere bei der Bearbeitung des OPA, wie bereits der ermittelte Bildungseffekt (vgl. Tab. 4.1) erkennen lässt.

Weiterhin liefert eine Betrachtung der Häufigkeit von signifikanten Korrelationen (unabhängig ihrer Höhe) in den verschiedenen Leistungsbereichen einen Hinweis darauf, dass insbesondere diejenigen Funktionsaspekte, die für die Vermittlung zwischen den basalen kognitiven Funktionen und den Exekutivfunktionen verantwortlich sein sollen, vermehrt mit den neuen Planungsverfahren in Beziehung stehen (vgl. Kap. 4.1.2.2.2.5): Hierzu zählen zum einen die Aufmerksamkeitsselektion und -erhaltung, die im Sinne der von SMITH und JONIDES formulierten „attention & inhibition“ und „monitoring“ von Bedeutung sind, sowie auch die komplexeren visuellen Leistungen, bei denen Anforderungen an eine wechselnde Aufmerksamkeit gestellt werden und damit einerseits das „task management“ nach SMITH und JONIDES, andererseits aber auch die Exploration des Umfeldes im Sinne einer Informations- und Umgebungsanalyse nach KARNATH widerspiegeln (vgl. Kap. 2.3.2 und 2.3.4); zum anderen dienen die Informationen aus dem Textgedächtnis der Planung einzelner Schritte und der Berücksichtigung der Aufgabenanforderungen zum jeweils erforderlichen Zeitpunkt („planning“, „monitoring“ und „coding“), und schließlich beeinflusst die Allgemeinbildung den Rückgriff auf vorhandene Handlungs- und Denkschemata, wie er von KARNATH als Aspekt des Planens formuliert wurde.

Eine weitere Annahme, die sich aus den Betrachtungen der Häufigkeit von Korrelationen ergibt, ist die Überlegung, dass mit einer Steigerung der Komplexität der Aufgaben die Enge des Zusammenhangs zu den einzelnen Funktionsbereichen geringer wird, was den qualitativ anderen Leistungsaspekt bei komplexeren Planungs- und Organisationsaufgaben, der erst durch die emergente Zusammenarbeit der Basisfunktionen entsteht, widerspiegelt. Zwar weisen die Leistungen bei Exekutivaufgaben noch Beziehungen zu den ihrer Bewältigung zugrunde liegenden Kompetenzen (insbesondere Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Gedächtnis) auf, jedoch erreicht die Kombination und Integration der basalen Leistungsparameter auf diesem hohen kognitiven Niveau eine zusätzliche Eigenart, die durch die besondere Form der Vernetzung entsteht, was sich in geringen Korrelationen zu den Basisfunktionen ausdrückt (vgl. den entsprechenden Absatz in Kapitel 4.1.2.2.2.5).

Weiterhin lassen die zusammengefassten Ergebnisse annahmekonform die zwar bestehende, jedoch eher geringere Beziehung der Leistungen in den Planungsaufgaben zu den Gedächtnisfunktionen erkennen. Lediglich das Textgedächtnis lässt erwartungsgemäß aufgrund des auch bei den Planungsaufgaben umfangreichen Textmaterials einen durchgängigen Zusammenhang erkennen, der sich beim HOTAP-B und -C jedoch eher in einer Wechselbeziehung mit der Bearbeitungszeit niederschlägt und nicht, wie zu erwarten gewesen wäre, in der Bearbeitungsgüte. Bei den im Vergleich zum OPA einfacheren Planungsaufgaben scheint demnach ein gutes Textgedächtnis eher in einem schnelleren Umsetzen der zu planenden Erledigungen zu münden, während erst bei komplexeren organisatorischen Anforderungen, wie sie beim OPA gestellt werden, die Fähigkeiten zum Behalten textlicher Informationen Auswirkungen auf die Bearbeitungsqualität zu zeigen scheinen. Diese Ergebnisse decken sich mit den Befunden von MORRIS et al. (1997, nach MIOTTO & MORRIS, 1998, S. 654), nach denen „immediate memory impairment did not account for the planning deficit“ bei der Bewältigung einer Turmaufgabe. Der Einfluss des Gedächtnisses auf die Leistungsfähigkeit Exekutiver Funktionen im Sinne einer Stütze für den Aufbau stabiler Kontingenzen zwischen Handlungen und Konsequenzen (nach BIRBAUMER & SCHMIDT, 2006) scheint demnach eher bei komplexeren Handlungsabfolgen zum Tragen zu kommen, während bei einfacheren Aufgaben eher das (phonologische/verbale/textbasierte) Arbeitsgedächtnis zum Aussortieren und Aufrechterhalten relevanter Informationen relevant ist (vgl. Kap. 2.3.3). Die Nähe des Behaltens von Informationen zu den Aspekten „attention & inhibition“ (Aufmerksamkeit und Hemmung irrelevanter Aspekte) sowie „monitoring“ (Überwachung) nach SMITH und JONIDES wird hier abermals deutlich und rechtfertigt die bestehenden Zusammenhänge zwischen den Exekutivverfahren und dem Textgedächtnis.

Insgesamt zeigen die Befunde zur divergenten Validität entsprechend der netzwerktheoretischen Sichtweise sowohl hinsichtlich der Vielfalt als auch der Enge der Zusammenhänge angemessene Beziehungen zwischen den neu entwickelten Verfahren zur Erfassung des kognitiven Anteils Exekutiver Funktionen (HOTAP, BOPAT und OPA) und den als Basisfähigkeiten formulierten Leistungsaspekten auf. Insbesondere durch die Tatsache, dass die Korrelationen im Rahmen der Erfassung des konvergenten und vor allem des „internkonvergenten“ Validitätsaspektes stärker ausfallen, wird die Annahme, dass die Anforderungen in den Exekutivtests zwar auf die Basisfunktionen zurückgreifen, jedoch nicht mit ihnen gleichzusetzen sind, gestützt.

### 5.1.3 Abschließende Betrachtungen zur Normierungsstudie

Die Befunde liefern hinreichende Hinweise für die Erfüllung der Nebengütekriterien sowie der Objektivität und der verschiedenen Validitätsaspekte. Wenngleich nicht alle Schwierigkeitsgrade, die mit den unterschiedlichen Bewertungskategorien resp. Unteraufgaben der Testverfahren intendiert waren, in den entsprechenden Lösungshäufigkeiten zum Ausdruck gekommen sind, so ist doch hervorzuheben, dass die beabsichtigte Steigerung der Gesamtschwierigkeit der drei Verfahren HOTAP, BOPAT und OPA (vgl. Kap. 4.1.2.1.4) erreicht werden konnte, und auch die geplante Stufung der Komplexität der drei Testteile des HOTAP nach den von PASCHA et al. (2001) formulierten Faktoren zur Variierung von Schwierigkeiten bei Planungsaufgaben (vgl. Kap. 3.1.1.1) gelungen ist. Auch hat die lediglich nach Augenscheinvalidität erfolgte Auswahl der Aufgaben (vgl. Kap. 3.1) im Allgemeinen zu einem sowohl ökologisch validen als auch ansprechenden sowie – mit Bezug auf die statistischen Kennwerte (Aufgabenschwierigkeit und Trennschärfe) – testpsychologisch angemessenen Itempool geführt. Auch die Beziehungen zu bereits bestehenden Verfahren der Diagnostik Exekutiver Funktionen liefern im Sinne der konvergenten Validität adäquate Befunde und unterstützen demnach die Gültigkeit der Testkonstruktion für die Erfassung dieses Leistungsaspektes. Schließlich spiegeln auch die Ergebnisse zur divergenten Validität hinsichtlich der Häufigkeit und Enge der Korrelationskoeffizienten erwartungskonforme Zusammenhänge wider, die einerseits die Vernetzung der Exekutivfunktionen mit den Basisleistungen erkennen lassen, andererseits jedoch nicht höher oder häufiger ausfallen als die Beziehungen zu den validitätsähnlichen Verfahren, so dass nicht von einer Gleichsetzung der Leistungen in Exekutivtests mit denen in den Verfahren zur Erfassung von Wahrnehmungs-, Aufmerksamkeits- und Gedächtnisprozessen ausgegangen werden kann.

Für einen gerechtfertigten Einsatz der neu entwickelten Verfahren ist es zudem von Bedeutung, dass die verschiedenen Aufgaben in der Lage sind, zwischen hirnormale und hirnormale erkrankten Personen zu differenzieren. Wie die Ergebnisse im Rahmen der Mittelwertvergleiche aus Kapitel 4.2.2 bzw. in Tabelle 4.89 (S. 106) erkennen lassen, zeigen die Verfahren unter Berücksichtigung der jeweiligen Geschlechts-, Alters- und/oder Bildungseffekte mit nur wenigen Ausnahmen eine insgesamt höchst signifikante Unterscheidbarkeit der Leistungen Gesunder und neurologischer Patienten. Damit ist davon auszugehen, dass die Verfahren das Kontinuum gesunder kognitiver Leistungen von auffälligen Verarbeitungsprozessen, die aufgrund von Hirnschädigungen entstanden sind, adäquat abgrenzen.

## 5.2 DIE ROLLE DES FRONTALHIRNS BEI PLANUNGS- UND ORGANISATIONSAUFGABEN

Mit der Frage nach der Rolle des Frontalhirns bei den im Rahmen des Dissertationsprojektes entwickelten Planungs- und Organisationsaufgaben soll versucht werden, die Relevanz frontaler Hirnschädigungen für die Defizite im Bereich kognitiver Exekutivfunktionen abzuschätzen, um daraus einen entsprechenden Handlungsbedarf für die neuropsychologische Diagnostik und Therapie ableiten zu können. Insofern sich eine Beschränkung Exekutiver Funktionsstörungen auf Patienten mit frontalen Hirnläsionen feststellen ließe, würde eine zunächst diagnostische Berücksichtigung dieses Leistungsaspektes für eine ausgewählte Patientengruppe – solche mit Frontalhirnschädigungen – genügen, so dass wichtige Arbeitsressourcen gespart werden könnten. Wenn jedoch zu erkennen ist, dass Störungen der Planungs- und Organisationsfähigkeit unabhängig von der Lokalisation der Hirnschädigung auftreten, so verlangt der Anspruch an eine qualitativ hochwertige neuropsychologische Untersuchung und Behandlung eine Aufwertung der diagnostischen wie auch therapeutischen Beachtung Exekutiver Funktionen. Dieser Aufwertung sollte durch die Entwicklung und den Einsatz adäquater Verfahren Rechnung getragen werden.

Die Befunde (vgl. Kap. 4.2.2 und ergänzend Tab. 4.89) lassen drei zentrale Aspekte in den Vordergrund treten: Zum einen lassen (1) die *graphischen* Darstellungen der Mittelwertvergleiche der jeweiligen nach Punkten, Zeiten und Kombi-Score getrennt dargestellten Gesamtergebnisse unter Berücksichtigung der Geschlechts-, Alters- und/oder Bildungseffekte nahezu durchgängig einen numerischen Leistungsvorteil der nicht-frontal betroffenen Patienten gegenüber den Patienten mit Frontalhirnläsionen erkennen, der sich in höheren Punkt- und Kombi-Score-Werten sowie geringeren Zeitwerten ausdrückt. Lediglich bei drei der insgesamt 32 Gruppenvergleiche kann ein Leistungsvorsprung der frontal betroffenen neurologischen Patienten festgestellt werden. Dem gegenüber ergeben jedoch (2) die *statistischen* Analysen der Mittelwertsunterschiede in lediglich einer von diesen 32 Gegenüberstellungen ein signifikantes Ergebnis, das für eine tatsächlich bedeutsam bessere Leistung der nicht-frontal betroffenen Patienten spricht. Alle anderen Kontrastierungen ergeben keinen statistisch gesicherten Hinweis auf ein besseres kognitives Funktionieren der Patienten ohne Frontalhirnschädigung. Schließlich unterstützen jedoch (3) die *Rohdatenaufreibungen* mehrheitlich den sich graphisch bereits abzeichnenden Leistungsvorsprung der nicht-frontal betroffenen Patienten vor den Frontalhirngeschädigten.

Zwei Umstände stärken in diesem Zusammenhang zudem die Ergebnistendenz, dass sich die Leistungen der frontal- und nicht-frontal betroffenen Patienten tatsächlich unterscheiden und demnach die besondere Rolle des Frontalhirns bei der Bearbeitung von Pla-

nungs- und Organisationsaufgaben akzeptiert werden sollte: Durch die Auswahl ausschließlich derjenigen Patienten, die aufgrund einer anstehenden Beurteilung ihrer Leistungsfähigkeit für das Erwerbsleben an der neuropsychologischen Untersuchung teilnehmen sollten (vgl. Kap. 3.2.1.1), erfolgte eine Selektion des Schweregrades der kognitiven Beeinträchtigungen im Sinne einer Anhebung des durchschnittlichen Leistungsniveaus der Patienten in dieser Studie, da schwer resp. schwerst betroffene Patienten im Rahmen der unmittelbaren Anschlussheilbehandlung oder eines Heilverfahrens in der Regel noch keine Abklärung der erwerbsbezogenen Leistungsfähigkeit erfahren. In den Daten kommt dieser Aspekt in dem insgesamt hohen durchschnittlichen Leistungsprofil der Patientenstichprobe zum Ausdruck (vgl. Kap. 4.2.1.1.4). Des Weiteren wurde bei denjenigen Patienten, die aufgrund einer schweren frontalen Hirnschädigung noch erhebliche Orientierungsstörungen und/oder Persönlichkeitsveränderungen aufwiesen, von einer Erfassung des kognitiven Teilaspektes Exekutiver Funktionen mit Hilfe der neu entwickelten Verfahren abgesehen, da ein ausreichendes Instruktionsverständnis sowie ein zumindest geringes, erforderliches Antriebsniveau fehlten. Durch diese doppelte Selektion konnten nur weitestgehend leistungshomogene „frontale“ und „nicht-frontale“ Patientengruppen rekrutiert werden, was in den statistisch nicht signifikanten Mittelwertsunterschieden zum Ausdruck kommt. Eine zufällige Auswahl der Teilnehmer unabhängig von der gutachterlichen Fragestellung und damit eine Berücksichtigung auch der Ergebnisse schwerer betroffener Patienten hätte hier möglicherweise zu deutlicheren Gruppendifferenzen zugunsten der nicht-frontal betroffenen Patienten geführt. Diese Überlegung stimmt mit den Befunden von PENTLAND et al. (1998) überein, dass erst schwere Läsionen zu Defiziten im Bereich von Planungsaufgaben führen. Vor dem Hintergrund dieser „Homogenisierung“ der beiden Patientengruppen ist jedoch weiterhin trotz der fehlenden statistischen Absicherung in den Mittelwertsvergleichen hervorzuheben, dass sowohl die graphischen Darstellungen als auch die Rohdatenaufreihungen für einen Leistungsvorsprung der nicht-frontal betroffenen neurologisch Erkrankten sprechen und damit ebenfalls die Annahme einer besonderen Rolle des Frontalhirns stützen. Dies ist zunächst in Einklang zu bringen mit den klassischen Modellen der Lokalisation von Steuerungsfunktionen im Stirnhirn (vgl. Kap. 2.1 und Kap. 2.3.5). Vor einer vorschnellen Bestätigung der Lokalisierbarkeit Exekutiver Funktionen im Frontallappen und damit einer Rechtfertigung der Gleichsetzung mit dem Begriff der „Stirnhirnfunktionen“ sollte jedoch ein weiterer Ergebnisaspekt berücksichtigt werden, der die Befunde aus einer weiteren Perspektive betrachten lässt: Würde man sich der frontalen Lokalisation der Planungs- und Organisationsfähigkeit anschließen und dieses auf diejenigen Ergebnisse stützen, die einen Leistungsvorsprung der nicht-frontal betroffenen Patienten vor den Frontalhirngeschädigten nahe legen, so müsste man weiterhin bei einer In-

taktheit des Stirnhirns, die den nicht-frontal betroffenen Patienten und den gesunden Personen gemein ist, von einem fehlenden Leistungsunterschied zwischen den neurologischen Patienten ohne Frontalhirnläsion und den Gesunden ausgehen dürfen. Tatsächlich aber lassen die Befunde einen ganz anderen Schluss zu: Alle graphischen Veranschaulichungen sowie auch nahezu alle statistischen Analysen weisen einen deutlichen Unterschied zwischen den Testergebnissen in den neu entwickelten Planungs- und Organisationsaufgaben zugunsten der gesunden Personen auf. Da die Patienten ohne direkte Betroffenheit des Frontalhirns demnach ebenfalls einen erheblichen Leistungsunterschied zu den erzielten Ergebnissen der Gesunden aufweisen, können nicht allein frontale Anteile des Gehirns für die kognitive Funktionalität bei der Bearbeitung von Planungs- und Organisationsaufgaben verantwortlich sein<sup>32</sup>. Außerdem zeigen sich auch bei Gesunden Personen Symptome, die denen der Störung Exekutiver Funktionen ähnlich, jedoch weniger ausgeprägt sind und als Basisrate Exekutiver Störungen bezeichnet werden können (CHAN, 2001), so dass dieser deutliche Unterschied zwischen den gesunden Personen, die ebenfalls unterschiedliche gute Leistungen im Bereich der Planungs- und Organisationsfähigkeit zeigen (s. auch die Normen zu den Verfahren im Anhang), und den nicht-frontal betroffenen Patienten noch eher für eine auch bei dieser Patientengruppe bestehende Beeinträchtigung der Exekutivfunktionen spricht. Auch ist der Einfluss deutlicherer Störungen im Bereich von Aufmerksamkeit, Gedächtnis etc. bei den nicht-frontal betroffenen Patienten gegenüber denen mit Frontalhirnschädigungen auszuschließen, wie die Ergebnisse (s. Anhang 4.8) zeigen, so dass nicht argumentiert werden kann, dass sich die Patientengruppen von den Gesunden lediglich in unterschiedlichen Leistungsaspekten unterscheiden (die frontal Betroffenen im Bereich der Exekutivfunktionen und die nicht-frontal Betroffenen z.B. im Bereich der Aufmerksamkeit), die in der globalen Gegenüberstellung mit den Leistungen der Gesunden, die sich durch die komplexe Erfassung Exekutiver Funktionen ohne Abgrenzung von anderen, bei der Bewältigung der Aufgaben erforderlichen Funktionsaspekten (wie z.B. Aufmerksamkeitserhaltung und Gedächtnis insbesondere bei der Bearbeitung des OPA) ergeben, nicht differenziert werden können. Tatsächlich lassen die graphischen Vergleiche der Leistungen der lokalisationspezifischen Gruppen in den Verfahren der neuropsychologischen Standarddiagnostik eher die Annahme zu, dass die frontal betroffenen Patienten *generell* ein geringeres kognitives Leistungsniveau erreichen. Ohne den gesicherten Befund, dass sich auch die nicht-frontal Betroffenen von den

---

<sup>32</sup> Die fehlende durchgängige Signifikanz der Mittelwertunterschiede zwischen den frontal betroffenen Patienten und den gesunden Personen wird statt auf eine tatsächlich fehlende Differenz auf die geringe Stichprobengröße der Gruppe der frontal Betroffenen und der mit ihr einhergehenden hohen Datenvariabilität zurückgeführt, da die graphischen Ergebnisdarstellungen eindeutig einen stufenweisen Verlauf mit einem Vorsprung der Gesunden vor beiden Patientengruppen sowie einem nahezu durchgängigen Vorsprung der nicht-frontal betroffenen vor den Patienten mit Frontalhirnschädigungen erkennen lassen. Bei einer entsprechenden Stichprobengröße ist daher von einer Unterstützung der graphischen Mittelwertsunterschiede durch die statistische Analyse zu rechnen.

gesunden Personen deutlich unterscheiden, könnte dieses allgemein geringere Leistungsniveau Frontalhirngeschädigter abermals für die besondere Rolle des Frontalhirns als Ort der Steuerungs- und Leitungsfunktionen, die auf die übrigen kognitiven Funktionen Einfluss ausüben, sprechen. Aufgrund der Tatsache, dass sich beide Patientengruppen von den Ergebnissen der Gesunden unterscheiden und die graphisch erkennbaren Gruppenunterschiede zwischen den lokalisationspezifischen Stichproben sowohl in der Standarddiagnostik als auch in den neuen Planungs- und Organisationsaufgaben jeglicher statistischen Absicherung entbehren, muss jedoch von einer Unabhängigkeit oder zumindest einer nur bedingten Abhängigkeit des Ausmaßes der Beeinträchtigungen von der Lokalisation der Schädigung ausgegangen werden. Weiterhin stützen ausgerechnet die Leistungsvergleiche der beiden lokalisationspezifischen Gruppen in den im Rahmen der neuropsychologischen Standarddiagnostik eingesetzten Verfahren zur Erfassung von Exekutivfunktionen (s. Anhang 4.8) nicht die Annahme, dass sich bei Patienten mit frontalen Läsionen signifikant stärkere Beeinträchtigungen in diesem spezifischen Funktionsbereich erkennen lassen; tatsächlich erweist sich weder einer der Ergebnisvergleiche als signifikant, noch weisen die Vorzeichen der Prüfgrößen gerade in diesem im Fokus stehenden Funktionsbereich durchgängig die erwartete Richtung auf<sup>33</sup>, wie auch den graphischen Illustrationen (s. Abb. 4.5 und 4.6) zu entnehmen ist. Vor diesem Hintergrund, dass einerseits die Leistungen der frontal betroffenen Patienten generell niedriger zu liegen scheinen als die der nicht-frontal betroffenen Patienten, andererseits aber explizit im Bereich der Aufgaben zur Erfassung Exekutiver Funktionen diese Datentendenz nicht erkennbar ist, mag im nächsten Moment die Vermutung nahe liegen, dass die Leistungen im Bereich der als basal postulierten Funktionen (vgl. Kap. 2.3.5) in keinem Zusammenhang mit den erreichbaren Leistungen bei Exekutiven Funktionen stehen. Eine korrelative Analyse jedoch sowohl der bisher eingesetzten Verfahren untereinander (s. Anhang 4.3b) als auch zwischen den Ergebnissen der Standarddiagnostik und den neu entwickelten Verfahren lässt jedoch eindeutig Zusammenhänge zwischen den Leistungen im Bereich Exekutiver Funktionen und den anderen Leistungsbereichen erkennen, wobei die mäßige Höhe der Korrelationen keinen Schluss auf gemeinsame Konstrukte zulässt.

Für den Versuch, die vorliegenden Ergebnisse mit bisherigen theoretischen Erklärungsmodellen in Einklang zu bringen, soll zunächst auf die von HUGHLINGS-JACKSON vertretene interaktionistische Sichtweise zurückgegriffen werden (vgl. Kap. 2.1). Nach dieser Auffassung basiert die Funktionstüchtigkeit des Gehirns einerseits auf bestimmten basalen Fähigkeitskomponenten, die spezifischen Hirnarealen zugeordnet werden können, und andererseits auf dem Zusammenwirken dieser grundlegenden Funktionen für die Leistbarkeit hö-

---

<sup>33</sup> Nebenbei werden vor diesem Hintergrund die Qualitätskriterien der neu entwickelten Verfahren, die in diesem Punkt ein kongruentes Ergebnismuster erkennen lassen, untermauert.

herer kognitiver Funktionen. Aufgrund des Zusammenwirkens aber ist eine präzise Lokalisation per definitionem nicht (mehr) möglich. Auf der Grundlage dieser Theorie ergänzt die netzwerktheoretische Sichtweise (vgl. Kap. 2.3.5) die Überlegung über das Zusammenwirken der basalen Funktionen durch die Annahme, dass nicht ein reines Zusammenspiel der Komponenten ausschlaggebend für höhere kognitive Funktionen ist, sondern dass durch das außerordentliche Verknüpfen der Grundleistungen, das durch die intensive Vernetzung der Komponenten entsteht, eine neue Qualität kognitiver Leistungen hervorgebracht wird, die über die reine Summation der Basisleistungen hinausgeht. Für die stärkere Rolle frontaler Strukturen im Rahmen dieser Vernetzung sprechen folgende Befunde: Wie bereits in Kapitel 2.2.2 erläutert, ist eine phylogenetisch spätere Entwicklung der präfrontalen Anteile festzustellen, die die Bedeutung dieser kortikalen Regionen für die Bereitstellung höherer kognitiver Prozesse, die mit der Hirnentwicklung einhergehen, unterstreichen. Des Weiteren lässt die Anordnung der unterschiedlich komplex funktionierenden Projektionsfelder (vgl. Kap. 2.2.1) den besonderen Status frontaler Areale erkennen, da der vorderste Stirnhirnbereich ausschließlich aus tertiären Projektionsfeldern gebildet wird, die insbesondere für komplexe Verarbeitungsprozesse und die Integration von Informationen verantwortlich sind. Die Leistbarkeit der komplexen Verknüpfung von Informationen in den präfrontalen Regionen geht weiterhin einher mit einer enorm hohen Konnektivität der frontalen Hirnrinde (vgl. Kap. 2.2.2), die eine Verbindung zu allen anderen Hirnlappen bereithält. Wichtig jedoch – und das ist für das Verständnis der Diskussion über die Rolle des Frontalhirns bei Planungs- und Organisationsaufgaben explizit zu betonen – ist der erforderliche Rückgriff des – durch die sich im Frontallappen bündelnden Verschaltungen insbesondere im Stirnhirn zu lokalisierenden – Integrationszentrums auf die grundlegenden, vorgeschalteten Fähigkeitsaspekte, ohne die das Leitungsorgan funktionslos wäre: In dem Sinne, dass unter Exekutivfunktionen die unter Einsatz von Aufmerksamkeitsprozessen leistbare Aufnahme und das Ignorieren von Informationen sowie die gedankliche Bereithaltung und Manipulation dieser Informationen bei einem Rückgriff auf möglicherweise vorhandene Handlungsschemata und die gleichzeitige Kontrolle und Korrektur der Handlungen vor dem steten Abgleich der im Gedächtnis repräsentierten (Teil-)Ziele verstanden werden kann, und diese Definition explizit Wahrnehmungs-, Aufmerksamkeits- und Gedächtnisaspekte bei der Bereitstellung Exekutiver Funktionen einschließt, können lokalisationspezifische Betrachtungen hinsichtlich Exekutiver Funktionen nicht ohne Berücksichtigung der ihnen zugrunde liegenden Prozesse erfolgen. Die Anordnung dieser basalen Funktionen ist dabei über den gesamten Kortex verteilt, so wie auch subkortikale Strukturen u. a. für eine ausreichende Aktivierung oder eine bewusste Verarbeitung von Informationen (vgl. Kap. 2.2.1) verantwortlich sind. Alle Regionen sind demnach – jeweils mit



einem anderen funktionalen Schwerpunkt – an der Realisierung Exekutiver Funktionen beteiligt. Daher spiegelt eine Gleichsetzung Exekutiver Funktionen mit dem Begriff Stirnhirnfunktionen nicht den funktionellen Tatbestand wider. Auch die Beschreibung derjenigen funktionalen Komponenten, die unmittelbar an der Schnittstellensystematik beteiligt sein sollen, greifen auf die Nennung der basalen Funktionen zurück: So leistet der „episodic buffer“ nach BADDELEY (vgl. Kap. 2.3.4.1.1), der als multimodaler Speicher definiert wird und damit wiederum die Integration unterschiedlicher Informationen aus unterschiedlichen Systemen zur Aufgabe hat, seine Funktionsfähigkeit insbesondere durch die enge Verknüpfung mit Langzeitgedächtniskomponenten. Ebenso kann die zeitliche Koordination von Handlungen sowie die Bildung stabiler Handlungskontingenzen, die vor allem mit dorsolateral-präfrontalen Arealen in Verbindung gebracht werden (vgl. Kap. 2.2.2.1), nur durch eine entsprechende Zusammenarbeit mit den Gedächtnissystemen gewährleistet werden. Und auch das Arbeitsgedächtnis, das als Kernstück für die Leistbarkeit Exekutiver Funktionen angesehen und im Frontalhirn lokalisiert wird, gilt als entscheidendes Relais zwischen Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- und Exekutiven Funktionen. Weiterhin basiert das Konzept der Zentralen Exekutive von BADDELEY auf dem von SHALLICE und NORMAN entwickelten Modell des Supervisory Attentional Systems (vgl. Kap. 2.3.4.1.2), das sich, wie bereits der Name verrät, auf bereitstehende Aufmerksamkeitsprozesse und den Rückgriff auf als Repertoire abgespeicherte Handlungsmuster stützt. Hier wird die erforderliche Zusammenarbeit von aufmerksamkeits- und gedächtnisbezogenen Prozessen noch einmal deutlich: Zur Leistbarkeit komplexer Planungstätigkeit wird ein Aufmerksamkeitsprozessor postuliert, der als übergeordnete Instanz über den Arbeitsgedächtnisprozessen wacht und Einfluss auf sie nimmt (vgl. Kap. 2.3.1.4.1.2). Beide Komponenten werden frontal lokalisiert (vgl. Kap. 2.3.4.1.3).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass zwar das Zentrum der Integration von Informationen und der Verschmelzung der basalen Leistungen zu einer neuen, über die bloße Summierung der Grundfunktionen hinausgehenden Leistung im Bereich frontaler kortikaler Areale anzusiedeln ist, dass jedoch das Erbringen komplexer Exekutiver Funktionen nur durch das Zusammenspiel zahlreicher, über den gesamten Kortex verteilter Funktionssysteme erfolgen kann, die die entsprechenden Informationen für die Integration liefern. Eine Entsprechung dieser Formulierungen findet sich in den bereits in Kapitel 2.3.5 angeführten Zitaten derjenigen Autoren, die anmerken, dass die enorme Komplexität bestimmter Funktionsbegriffe das Abbilden eines neurologischen Korrelates fraglich erscheinen lasse (GRUBER et al., 2002), oder die darauf hinweisen, dass das Frontalhirn zwar Einfluss auf andere Strukturen nimmt, es gleichwohl jedoch auch von diesen anderen Strukturen gelenkt wird, so dass man eher von einem komplexen Zirkel ohne Anfang und Ende ausgehen müsse (ULLSPERGER

& VON CRAMON, 2003). Somit ist allein aufgrund der theoretischen Überlegungen zu erwarten, dass sowohl frontal- als auch nicht-frontal betroffene neurologische Patienten eine Beeinträchtigung der Exekutiven Funktionen erleiden und damit gegenüber gesunden Personen schlechter abschneiden (vgl. Hypothese 1). Eine Bestätigung dieser Vermutung kann sowohl in vorangegangenen Studien (vgl. BURGESS et al., 1998; GOLDBERG & BOUGAKOV, 2000; CHAN, 2001) als auch in den Ergebnissen des vorliegenden Projektes gefunden werden. Ergänzend weisen MIOTTO & MORRIS (1998, S. 654) darauf hin, dass „site, size and side of the frontal lobe lesion in the patients had no effect on performance [and this] suggests that planning and organisational abilities encompass a complex set of cognitive processes“, wengleich sie ihre Ergebnisse lediglich auf die Untersuchung frontal betroffener Patienten stützen. Ebenso unterstreicht der Prozess der Diaschisis nach Hirnfunktionsstörungen, nach dem nicht nur unmittelbar benachbarte Strukturen von einer Hirnschädigung in Mitleidenschaft gezogen werden, sondern auch anatomisch und funktionell mit dem betroffenen Areal verbundene, weiter entfernte Regionen an Funktionalität einbüßen können (vgl. Kap. 2.4.1), die Annahme, dass auch nach nicht-frontalen Läsionen Defizite im Bereich Exekutiver Funktionen zu erwarten sind. Und schließlich geben auch die Erläuterungen zu einzelnen Ätiologien Anlass zu der Vermutung, dass auch nicht-frontale Läsionen sich negativ auf die Integrationsarbeit im frontalen Kortex auswirken können, denn unabhängig von der Lokalisation sind bei Schlaganfällen meistens die Aufmerksamkeitsfunktionen beeinträchtigt, die eine wichtige Voraussetzung für alle weiteren kognitiven Funktionen darstellen (vgl. Kap. 2.4.1.1). Des Weiteren gehen Schädel-Hirn-Traumen in der Regel mit Defiziten in der Merk- und Konzentrationsfähigkeit einher (vgl. Kap. 2.4.1.2), die als eine weitere Vorbedingung für die Intaktheit Exekutiver Funktionen auftreten. Schließlich ergeben sich bei einem Tumor durch den Anstieg des intrakraniellen Drucks negative Einflüsse auf unterschiedliche Funktionszentren, die zu sowohl fokalen als auch diffusen Schädigungen führen können und in der Regel in alltagsrelevante kognitive Defizite münden (vgl. Kap. 2.4.1.3), so wie auch die multifokalen Herde der Multiplen Sklerose insbesondere auf die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Aufmerksamkeit und die kurzfristigen Gedächtnisleistungen Einfluss nehmen (vgl. Kap. 2.4.1.4) und damit mittelbar die Exekutiven Funktionen, die auf ihnen aufbauen, beeinträchtigen<sup>34</sup>. Die demnach multifunktionalen Beeinträchtigungen, die häufig nach fokalen Läsionen auftreten, geben einen erneuten Hinweis auf die engen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Funktionszentren.

Eine weitere abzuleitende Schlussfolgerung aus der Annahme, dass die frontalen Regionen erst durch die „Anlieferung“ zu verarbeitenden Materials aus nicht-frontalen Regio-

---

<sup>34</sup> Für eine graphische Veranschaulichung der Ergebnisse in den neu entwickelten Verfahren der nach Ätiologie getrennten Untergruppen neurologischer Patienten im Vergleich zu Gesunden siehe Anhang 4.12 – 4.14.

nen in der Lage sind, integrativ und kombinierend zu arbeiten, da ihnen ohne diese Informationen die Arbeitsgrundlage entzogen wäre, ist, dass diejenigen Patienten, die keine Defizite im Bereich der Exekutivfunktionen aufzeigen, auf intakte Basisfunktionen zurückgreifen können (müssen). Eine ergänzende Betrachtung der Ergebnisse aus der Standarddiagnostik für diejenigen neurologischen Patienten, die im Bereich der eingesetzten Standardverfahren zur Erfassung Exekutiver Funktionen ein mindestens durchschnittliches Ergebnis erzielten (Ergebnisbereich 3), zeigt (s. Anhang 4.30), dass sich diese ausgewählte Patientengruppe in der Tat durch ein – insbesondere vor dem Hintergrund, dass es sich um eine Stichprobe von Patienten mit Hirnschädigungen handelt – außergewöhnlich hohes Leistungsprofil auszeichnet. Jedoch weisen die Minimalwerte darauf hin, dass nicht, wie angenommen, bei intakten Exekutivfunktionen durchgängig unauffällige Ergebnisse im Bereich der Basisfunktionen Voraussetzung sind, sondern dass auch bei Beeinträchtigungen der als grundlegend betrachteten Leistungsparameter unauffällige Exekutivfunktionen leistbar sind. Weitere Analysen der Rohdatenverteilungen lassen jedoch auch erkennen, dass im Falle von defizitären Grundfunktionen jeweils nur eine dieser basalen Leistungsparameter beeinträchtigt ist (z.B. nur Tempoleistung im Bereich von Aufmerksamkeitsaufgaben) bzw. dass die unterdurchschnittlichen Leistungen, die sich bei der Bearbeitung eines Verfahrens ergeben haben, durch ein mindestens knapp durchschnittliches Ergebnis in einem äquivalenten Test ausgeglichen werden. Umgekehrt weist die Deskriptivstatistik für die Patienten mit Schwierigkeiten bei der Bearbeitung Exekutiver Aufgaben (s. Anhang 4.31), verglichen mit den im Bereich Exekutiver Funktionen unbeeinträchtigten Patienten, mit nur wenigen Ausnahmen geringere Mittelwerte für die auffälligen Patienten in den unterschiedlichen Leistungsparametern auf. Somit kann zumindest ein im Groben funktionierendes kognitives Fundament als Voraussetzung für die komplexen Exekutiven Funktionen, die auf ihnen aufbauen, verstanden werden.

Diese Tatsache, dass intakte Basisfunktionen als wichtige Bedingung für die Tüchtigkeit der die Informationen integrierenden und kombinierenden frontalen Strukturen beschrieben werden können, erklärt im Weiteren auch, warum sich sowohl in der graphischen Mittelwertverteilung als auch der Rohdatenaufreihung für die frontal betroffenen neurologischen Patienten (augenscheinlich) mehr Probleme bei der Bearbeitung der Planungs- und Organisationsaufgaben ergeben (vgl. Hypothese 2): Während die Patienten ohne Frontalhirnschädigungen auf einen wenn nicht vollständigen, so doch großen Pool unversehrter Botschaften zurückgreifen können, der in den intakten Arealen des Frontalhirns verarbeitet werden kann, ist eine entsprechende Sammlung, Koordinierung und Integration der mitunter vollständigen basalen Funktionen durch die Schädigung frontaler Strukturen beeinträchtigt, so dass eine Weiterverarbeitung der zur Verfügung stehenden Grundinformationen nicht geleistet werden

kann und sich Handlungen lediglich auf die nicht aufeinander abgestimmten Basisprozesse stützen können. Somit ist explizit der „orchestrierende“ Aspekt, die Emergenz, das „Mehr“, das sich durch die besondere Art der Vernetzung ergibt und aus den basalen Komponenten eine höhere Komplexität erzeugt (vgl. Kap. 2.3.5, nach GLEICH, 2002), von der Läsion betroffen, was sich im Vergleich zu Hirnschädigungen, die das Integrationszentrum unberührt lassen und lediglich Teile der Grundfunktionen angreifen, in größeren Schwierigkeiten bei der Bewerkstelligung komplexer organisatorischer Aufgaben hinsichtlich der Handlungsplanung, -initiierung, -kontrolle und/oder -veränderung äußert.

Die Analysen im Rahmen der Entwicklung neuer Verfahren zur Erfassung eines Teilaspektes Exekutiver Funktionen, die über ein angemessenes Niveau der unterschiedlichen Gütekriterien verfügen, haben gezeigt, dass die frontalen Strukturen des Gehirns nicht ausschließlich für die Tüchtigkeit Exekutiver Funktionen und damit den Erfolg bei der Bearbeitung von Planungs- und Organisationsaufgaben verantwortlich sind, sondern dass die Bereitstellung der Informationen aus dem Bereich der Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und dem Gedächtnis zentrale kognitive Voraussetzungen für die Intaktheit Exekutiver Funktionen darstellen. Dennoch kommt den vorderen Kortexarealen insofern eine besondere Rolle zu, als sie explizit zur Sammlung, Integration und Koordination der Informationen aus den Basisprozessen beitragen. Somit liefert das Stirnhirn die neuronalen Voraussetzungen für die Emergenz, für das „Mehr“, das sich aus der Vernetzung und Verschmelzung der grundlegenden Prozesse ergibt. Exekutivfunktionen müssen somit als über die basalen Informationen hinausgehendes kognitives Konglomerat verstanden werden, das seinen „Sitz“ über den gesamten Kortex verteilt hat. Denn „besonders wenn es um höhere Funktionen ... geht, die ein integriertes Zusammenwirken zahlreicher Teile des Gehirns erfordern, muss man sich davor hüten, die Dinge so darzustellen, als sei[en] sie im präfrontalen Kortex ‚lokalisiert‘“ (CALVIN, 1995, S. 73). Damit schließt sich die Konsequenz an, Defizite Exekutiver Funktionen nicht nur bei Patienten mit Frontalhirnläsionen zu vermuten, sondern auch bei solchen, die eine Schädigung derjenigen Areale erlitten haben, denen eine oder mehrere Grundfunktionen zugeordnet werden, und demnach sollte sowohl die diagnostische als auch die therapeutische Berücksichtigung dieses komplexen Funktionsaspektes durch die Entwicklung weiterer alltagsnaher Test- und Behandlungsverfahren gefördert werden.

Demzufolge haben wir nicht wirklich ein „Brett vor dem Kopf“, sondern mehrere Bretter können uns wie Steine im Weg liegen auf dem langen Pfad der Verarbeitung von Informationen. Die Entfernung des Brettes mag dabei insofern im übertragenen Sinne eine Rolle spielen, als dass solche, die näher an der Sammel-, Integrations- und Koordinationsstelle und damit „vorne im Kopf“ liegen, eher eine Einschränkung der Weitsicht verursachen.

**6 AUSBLICK**

Im Hinblick auf die Lokalisierbarkeit der für die Kumulation der Informationen im Kontext Exekutiver Funktionen verantwortlichen Regionen im dorsolateral-präfrontalen Bereich (vgl. Kap. 2.2.2.1) wäre es trotz der Befunde von MIOTTO & MORRIS (1998), dass Ort, Größe und Seite der Frontalhirnschädigungen keinen spezifischen Einfluss auf die Leistungen bei Planungs- und Organisationsaufgaben ausüben, begrüßenswert, Ergebnisse mit den hier vorgestellten neu entwickelten Verfahren zu erheben, die sich auf den Vergleich von frontokortikal geschädigten Patienten mit und ohne Beteiligung dorsolateral-präfrontaler Areale beziehen, um den Einfluss der für den kognitiven Anteil Exekutiver Funktionen verantwortlichen Regionen im Gegensatz zu den eher mit emotionalen Aspekten der Handlungssteuerung und persönlichkeitsbezogenen Veränderungen in Zusammenhang gebrachten ventralen und orbitofrontalen Strukturen zu untersuchen. Erwartungsgemäß sollten sich insbesondere bei Patienten mit umschriebenen dorsolateral-präfrontalen Läsionen Defizite in der komplexen Planungs- und Organisationsfähigkeit zeigen, während neurologisch Erkrankte, die eine Hirnschädigung der ventralen oder orbitofrontalen Regionen erlitten haben, eher durch emotional-affektive Verhaltensaspekte oder Persönlichkeitsveränderungen auffallen sollten. Inwieweit dabei die emotionalen und persönlichkeitsbezogenen Kontrolldefizite einen negativen Einfluss auf die planerische Handlungsfähigkeit ausüben, wäre weiterhin ein interessantes Forschungsthema.

Insbesondere vor dem Hintergrund der beobachtbaren Verhaltensauffälligen soll noch einmal auf den zu begrüßenden, ergänzenden Einsatz von Verhaltensbeobachtungsbögen eingegangen werden, denn „bei einer Beschränkung der Auswertung auf den reinen Testwert [können] wertvolle – und vielfach die entscheidenden – Informationen verloren gehen ... [Außerdem kann es], um die individuellen Grenzen auszuloten, ... notwendig sein, Patienten, die bei standardisierter Testdurchführung keinen Lösungsansatz finden, quasi ‚im zweiten Anlauf‘ gestufte Hilfestellungen zu geben. Dieses Vorgehen liefert oftmals entscheidende Hinweise auf Störungen einzelner Denkprozesse sowie auf individuelle Stärken und Schwächen“ (MATTHES-VON CRAMON, 2006, S. 170). Ein für die begleitende Verhaltensanalyse bei der Ausführung der Planungs- und Organisationsaufgaben einzusetzender Beobachtungsbogen wäre daher sehr nützlich und liegt von der Autorin in einer zu überarbeitenden Rohversion bereits vor. Dieser basiert auf der Berücksichtigung der Beurteilungsskalen für Patienten mit Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom von BROWN (1996) sowie den Überlegungen von CHEVIGNARD et al. (2000) hinsichtlich unterschiedlicher Fehlerklassen bei der Planung und

Ausführung von Handlungen. Durch solche Verhaltensbeobachtungen können neben den quantitativen Testwerten weitere Informationen (auch) über z.B. Aufmerksamkeitschwankungen, unangepasste Verhaltensweisen, Antriebsschwächen, Perseverationen oder Umweltverhalten dokumentiert werden (vgl. auch PASCHA et al., 2001). Zur besseren Kommunizierbarkeit der Beobachtungsdaten ist dabei weiterhin geplant, eine Umrechnung der mittels Häufigkeitserhebung erfassten Auffälligkeiten in normierte Punktwerte zu ermöglichen.

Neben der Entwicklung von Beobachtungsskalen ist ein weiteres Anliegen zur Ergänzung der hier vorgestellten Analysen, die einzelnen Bewertungskategorien der Untertests HOTAP-B und HOTAP-C einer getrennten Normierung zu unterziehen, um die bisher nur qualitativ zu erfassenden selektiven Schwierigkeiten (z.B. Beachtung der Vorgaben zur Planung des Tagesablaufes oder Sortierung der Reihenfolge innerhalb der Handlungen) entsprechend der Subskalen im BOPAT und OPA in ein kommunizierbares numerisches Format zu transformieren. Des Weiteren kann es vor dem Hintergrund der möglichst alltagsnah darzustellenden Bilderserien sowie des erforderlichen Sich-Hineinversetzens in die abgebildete Situation aufschlussreich sein zu analysieren, ob die Darstellung der Handlungsszenen mit einem männlichen Modell einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der weiblichen Probanden hat und ob sich daher eine für Frauen gesonderte Testversion mit einem weiblichen Modell anbietet.

Aufgrund der Ähnlichkeit des HOTAP zum HAWIE-Untertest „Bilderordnen“, der als Vorbild für die Konstruktion des HOTAP fungierte, sind weitere Analysen zur Erfassung der konvergenten Validität wünschenswert und dies insbesondere vor dem Hintergrund, dass sich im Rahmen einer Katamnese-Erhebung (STEMMER et al., 2002) von Schlaganfallpatienten, bei denen Planungs- und Handlungsstörungen festgestellt wurden, das Bilderordnen aus dem HAWIE-R als bester Prädiktor für das berufliche Outcome abzeichnete.

Weiterhin sollen die Verfahren auf weitere spezifische Patientengruppen angewendet werden. Dabei ist von Interesse, den Einfluss übermäßigen Alkoholkonsums, der zum Korsakoff-Syndrom führt, das „durch deutliche Störungen der Merkfähigkeit bzw. des Kurzzeit-, geringer des Altgedächtnisses, verminderte Auffassungsfähigkeit [und] Orts- und Zeitorientierungsstörungen ... gekennzeichnet“ ist (PEIFFER, 2004, S. 761), auf die Planungs- und Organisationsfähigkeit zu untersuchen, da per definitionem für die Tüchtigkeit der Exekutivfunktionen wichtige Grundfunktionen (Auffassungsfähigkeit als Synonym für Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungsprozesse, Gedächtnis) betroffen sind/sein können. Des Weiteren ist geplant, den ersten Teil des HOTAP (HOTAP-A: „Einzelhandlungen“) zur Untersuchung dementer Patienten einzusetzen, um die mentale Verfügbarkeit von Schemata alltäglicher Handlungskonzepte zu analysieren. Im Falle bestehender Schwierigkeiten bei der Verrichtung

alltäglicher Erledigungen kann somit überprüft werden, ob die Handlungsschemata prinzipiell noch intakt und verfügbar sind und sich demnach ein alltagspraktisches Training lohnen kann oder ob keine adäquaten Vorstellungen über die Abfolge von Handlungsschritten mehr generiert werden können. Denkbar ist in diesem Zusammenhang zudem eine Modifikation der Handlungsserien unter Auslassung z.B. des Tankens oder des Rasenmähens und unter Einbeziehung weiterer Handlungsketten wie das Anziehen, Tischdecken, Einkaufen ohne PKW etc.

Zur Ergänzung der Analysen hinsichtlich der Gütekriterien laufen derzeit mit freundlicher Unterstützung des Hogrefe-Verlages Göttingen Retest-Erhebungen zur Ermittlung von Reliabilitätsmaßen der drei neu entwickelten Verfahren sowie zur Erweiterung des Altersnormbereiches. Des Weiteren finden Gespräche mit der Deutschen Rentenversicherung Westfalen statt, wonach in Zusammenarbeit mit den Johanniter Ordenshäusern Bad Oeynhausens gemGmbH ein weiteres Projekt zur Verbesserung der Diagnostik und Therapie (im Kontext der Zuständigkeit für Leistungen zur Teilhabe am Erwerbsleben) geplant ist, innerhalb dessen eine Kriteriumsvalidierung in Form korrelativer Analysen zwischen den Ergebnissen in den neu entwickelten Planungs- und Organisationsaufgaben und dem Erfolg im Rahmen der beruflichen Wiedereingliederung resp. dem Erfolg im beruflichen Alltag möglich würde. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund wünschenswert, dass, wie CRÉPEAU & SCHERZER (1993) fanden, „Beeinträchtigungen im Bereich [der] Exekutivfunktionen ... hoch mit den Ergebnissen beruflicher Reintegration korrelieren und diese negativ beeinflussten. Dies galt vor allem für Teilaspekte wie Planen und Organisieren“ (nach CLAROS-SALINAS, 2004, S. 19; vgl. Kap. 3.2.1.1). Die Relevanz angemessener Verfahren zur Erfassung der Planungs- und Organisationsfähigkeit wird hiermit noch einmal unterstrichen. Zusätzlich kann im Rahmen dieser Studie eine Befragung (oder Beobachtung) der Patienten zum Zurechtkommen im häuslichen resp. privaten Alltag implementiert werden, um die Vorhersagekraft der Testverfahren auch für außerberufliche Handlungsradien ermitteln zu können. Insbesondere kann mit einer solchen Analyse der Frage nachgegangen werden, ob die neuen Verfahren in der Lage sind, Patienten vor dem Hintergrund als beeinträchtigt zu identifizieren, dass sich Schwierigkeiten im Bereich Exekutiver Funktionen selten in testpsychologischen Settings zeigen, während natürliche Umwelten die Probleme erkennen lassen (u. a. GODEFROY, 2003). Zudem sollen innerhalb des Projektes weitere Diagnoseverfahren entwickelt werden, die eine Ausführung berufspraktischer Tätigkeiten unter möglichst realen Bedingungen (Arbeitsgeräusche, Arbeitskulle etc.) verlangen.

**7 ZUSAMMENFASSUNG**

Wird dem Frontallappen zu Recht eine herausragende Rolle bei der Leistbarkeit Exekutiver Funktionen im Sinne des Sitzes der Zentralen Kontrolle (SHALLICE & BURGESS, 1991; BADDELEY, 1996) zugeschrieben oder ergibt sich aus einer (prä-)fronto-kortikalen Lokalisation eine Reduktion, die dem komplexen Funktionsgeflecht, das für die Tüchtigkeit Exekutiver Funktionen verantwortlich ist, nicht gerecht wird?

Dieser Frage nachzugehen, war das Ziel der vorliegenden Arbeit, in deren Rahmen drei neue Verfahren zur Erfassung eines Teilaspektes Exekutiver Funktionen – der Planungs- und Organisationsfähigkeit – entwickelt wurden. Eines der Verfahren (HOTAP: „Handlungsorganisation und Tagesplanung“) verwendet Photokarten, auf denen unterschiedliche alltägliche Handlungen abgebildet und die in einzelne Schritte unterteilt sind. In einem ersten Teil (HOTAP-A: „Einzelhandlungen“) müssen die unsortierten Einzelbilder einer Handlung (z.B. Rasenmähen [4 Karten], Kaffeekochen [6 Karten]) in eine sinnvolle Reihenfolge gebracht werden, wodurch in erster Linie die Verfügbarkeit alltagsnaher Handlungsschemata überprüft wird. In einem zweiten Teil (HOTAP-B: „vorstrukturierter Tagesplan“) müssen die gleichen Bilderserien anhand einer Textvorlage, die einen Tagesablauf beschreibt, korrekt sortiert werden, und schließlich wird in einem dritten Teil (HOTAP-C: „teilstrukturierter Tagesplan“) mit zusätzlich neuen Handlungsserien lediglich eine umgrenzte Anzahl an Vorgaben zur Organisation eines Tagesablaufes gegeben, während die restlichen Planungen unter Berücksichtigung von Uhrzeiten und alltagslogischen Gegebenheiten (z.B. sollte ein Waschgang in der Waschmaschine nicht weniger als 30 Minuten dauern) nach eigenen Überlegungen erfolgen sollen. Ein weiteres Verfahren (BOPAT: „Beobachtungsverfahren zur Organisation praktischer, alltagsnaher Tätigkeiten“) verlangt die Sortierung ungeordneter Kontoauszüge sowie die Summierung von Überweisungsposten und einen Abgleich mit dem derzeitigen Kontostand. Des Weiteren müssen frankierte und unfrankierte Briefe getrennt und ein Einkaufszettel aus drei Notizen, auf denen zudem Produkte mehrfach auftauchen, unter bestimmten Vorgaben zusammengestellt werden. Schließlich stellt das dritte Verfahren (OPA: „Organisation und Planung eines Ausflugs“) die Anforderung, aus einer Fülle an Informationsmaterialien (Bahnfahrzeiten, Stadtplanausschnitte, Informationen zu 14 Sehenswürdigkeiten bezüglich der Besichtigungszeiten, der empfohlenen Mindest-Besuchszeiten und der Eintrittspreise etc.) und unter Berücksichtigung von Absprachen, die mit den am Ausflug teilnehmenden Freunden getroffen wurden, eine Tagestour nach Berlin zu organisieren.



In einem ersten Schritt wurden zur Normierung der Verfahren die Daten von 124 gesunden Personen unterschiedlicher Bildungsklassen in einem Altersbereich von 19 bis 60 Jahren erhoben und analysiert. Anschließend wurden die Ergebnisse von 118 neurologischen Patienten unterschiedlicher Ätiologie (insbesondere Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma, Multiple Sklerose und Tumor), die im Rahmen einer Anschlussheilbehandlung oder eines Heilverfahrens in den Johanniter Ordenshäusern Bad Oeynhausen stationär aufgenommen wurden, zur Überprüfung der Differenzierungsfähigkeit der Verfahren mit den Leistungen der gesunden Personen verglichen. In einem weiteren Schritt wurde die Patiententstichprobe in zwei unterschiedliche Gruppen („frontal betroffene Patienten“ und „nicht frontal betroffene Patienten“) eingeteilt, die sich aus der Lokalisation der vorliegenden Hirnschädigung ergeben, und deren Daten zur Klärung der Fragestellung, inwieweit frontale Läsionen einen besonderen Einfluss auf die Tüchtigkeit Exekutiver Funktionen resp. im engeren Sinne auf die Planungs- und Organisationsfähigkeit ausüben, einander gegenübergestellt.

Die Analysen geben einen Hinweis darauf, dass frontallhirngeschädigte Patienten größere Schwierigkeiten bei der Bewältigung planerischer und organisatorischer Aufgaben zeigen, was sich in einer geringeren Bearbeitungsqualität und/oder einer längeren Bearbeitungsdauer niederschlägt. Vor diesem Hintergrund kann dem Frontallhirn tatsächlich eine besondere Rolle bei der Ausführung Exekutiver Funktionen zugeschrieben werden. Weiterhin lassen die Ergebnisse jedoch auch erkennen, dass auch die nicht-frontal betroffenen Patienten im Vergleich zu den gesunden Personen ein deutlich geringeres Leistungsniveau in den neu entwickelten Verfahren erreichen, so dass davon ausgegangen werden muss, dass sich auch nicht-frontale Läsionen erheblich negativ auf die Tüchtigkeit Exekutiver Funktionen auswirken, wenngleich dieser Einfluss nicht so gravierend zu sein scheint wie nach frontalen Hirnschädigungen. Eine Erklärung für diese Befunde wird in einer netzwerk-theoretischen Sichtweise gesehen: Diese Perspektive geht nicht von Exekutiven Funktionen als einer eigenen Form kognitiver Funktionen *neben* den Leistungsaspekten Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis etc. aus, sondern sie versteht die komplexen Exekutivfunktionen als auf den genannten Leistungsaspekten basierend und – durch die Integration und Koordination der unterschiedlichen basalen Informationen – aufgrund der besonderen, intensiven Vernetzung und Kumulation der Grundfunktionen über eine reine Summation dieser Aspekte *hinausgehend*. Da die Integration der Basisfunktionen im Frontallappen erfolgt, dessen Regionen auf einzigartige Weise mit allen anderen Hirnarealen in Verbindung stehen, erhält das Stirnhirn eine besondere Rolle im Rahmen des komplexesten kognitiven Leistungsaspektes „Exekutive Funktionen“. Eine umschriebene Läsion außerhalb des Frontallappens betrifft in erster Linie eine Basisfunktion, deren Informationen dann nur entsprechend unvollkommen das Integra-

tionszentrum erreichen und dort auch nur unzureichend verarbeitet werden können; die koordinierenden Strukturen können jedoch auf andere intakte Funktionszentren zurückgreifen und eine – wenn auch gegebenenfalls eingeschränkte, wie die Vergleiche mit den Ergebnissen gesunder Personen nahe legen – „Orchestrierung“ der noch verfügbaren zahlreichen Einzelinformationen leisten. Liegt andererseits eine Schädigung unmittelbar in den Regionen der zentralen Vernetzung vor, können die umfangreichen ankommenden Einzelinformationen aus den verbundenen Basisfunktionszentren nicht mehr koordiniert und aufeinander abgestimmt werden, woraus sich stärkere Beeinträchtigungen explizit bei solchen Aufgaben ergeben, die ein In-Einklang-Bringen vieler einzelner Situationsaspekte – wie es bei komplexen Aufgaben im Rahmen Exekutiver Funktionen erforderlich ist – verlangen.

Die Bemühungen um die Entwicklung neuer Verfahren zur Erfassung des kognitiven Teilaspektes Exekutiver Funktionen leisten einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der testdiagnostischen Ausstattung, da sie neben der Erfüllung angemessener Gütekriterien den Forderungen nach Alltagsnähe sowohl der Testmaterialien als auch der Aufgabenstellungen und einer guten Anwendbarkeit und Auswertbarkeit unter Berücksichtigung des engen Zeitrahmens im Kontext des Klinikalltags Rechnung tragen. Des Weiteren beinhalten die Befunde eine wichtige Implikation für die diagnostische und therapeutische Berücksichtigung Exekutiver Funktionen: Vor dem Hintergrund, dass Störungen Exekutiver Funktionen, die sich in einer geminderten Bearbeitungsqualität und einem gesteigerten Zeitbedarf äußern, nicht ausschließlich bei Patienten mit Frontalhirnschädigungen zu erkennen sind, sondern auch nicht-frontal betroffene Patienten erhebliche Einbußen im Bereich der Planungs- und Organisationsfähigkeit zeigen, dürfen Exekutivstörungen nicht mehr mit dem Begriff Frontalhirnsyndrom gleichgesetzt und demnach auch nur nach frontalen Schädigungen erwartet werden. Eine angemessene Erfassung der Fähigkeit zur Planung und Organisation von Handlungen, wie sie mit den im Rahmen dieses Projektes entwickelten Verfahren geleistet werden kann, sollte daher in jedem Fall zum allgemeinen diagnostischen sowie gegebenenfalls therapeutischen Vorgehen gehören. Vor dem Hintergrund der engen Beziehung von Leistungen bei Planungs- und Organisationsaufgaben zum Erfolg beruflicher Reintegration (CRÉPEAU & SCHERZER, 1993) gewinnen diese Forderungen sowie die Verfahren weitere Relevanz.

Ein „Brett vor dem Kopf“ ist nicht die alleinige Ursache für fehlende Weitsicht und beeinträchtigte Denkfähigkeit, sondern auch kleine Bretter, die uns auf dem langen Pfad der Informationsweiterleitung wie Steine im Weg liegen können, sind imstande, unseren Blick, unser Denken und unsere Fähigkeit zu angemessenen Handlungen einzuschränken.

**8 LITERATURVERZEICHNIS**

- Amelang, A. & Zielinski, W. (1997). Psychologische Diagnostik und Intervention (2. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Amieva, H., Phillips, L. & Della Sala, D. (2003). Behavioral dysexecutive symptoms in normal aging. Brain and Cognition, 53, 129-132.
- Andrewes, D.G., Hordern, C. & Kaye, A. (1998). The everyday functioning questionnaire: A new measure of cognitive and emotional status for neurosurgical outpatients. Neuropsychological Rehabilitation, 8 (4), 377-391.
- Baddeley, A.D. (1986). Working memory. Oxford: University Press.
- Baddeley, A.D. (1996). Exploring the central executive. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 49A, 5-28.
- Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? Trends in Cognitive Sciences, 4 (11), 417-423.
- Baddeley, A.D. (2001). Is working memory still working? American Psychologist, 56 (11), 849-864.
- Baddeley, A.D. & Della Sala, S. (1996). Working memory and executive control. Philosophical Transactions: Biological Sciences, 351, 1397-1403.
- Baker, S.C., Rogers, R.D., Owen, A.M., Frith, C.D., Dolan, R.J., Frackowiak, R.S.J. & Robbins, T.W. (1996). Neural systems engaged by planning: a PET study of the Tower of London task. Neuropsychologia, 34 (6), 515-526.
- Barch, D.M., Braver, T.S., Nystrom, L.E., Forman, s.D., Noll, D.C. & Cohen, J.D. (1997). Dissociating working memory from task difficulty in human prefrontal cortex. Neuropsychologia, 35 (10), 1373-1380.
- Berlit, P. (2001). Basiswissen Neurologie (4.Auflage). Berlin u. a.: Springer.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R.F. (2006). Biologische Psychologie. Heidelberg: Springer.
- Bodenburg, S. (2001). Einführung in die Klinische Neuropsychologie. Bern: Hans Huber.
- Broser, F. (2004). Meningelae Syndrome und Hirndrucksyndrome. In Fröscher, W. (Hrsg.), Lehrbuch Neurologie mit Repititorium (S. 203-206). Augsburg: Weltbild-Verlag.
- Broser, F. (2004). Zerebrale Syndrome. In Fröscher, W. (Hrsg.), Lehrbuch Neurologie mit Repititorium (S. 138-172). Augsburg: Weltbild-Verlag.
- Brown, T. E. (1996): Brown ADD Scale. The Psychological Corporation. San Antonio, Texas: Harcourt Brace & Company.
- Büdingen, H.-J. (2004). Gefäßkrankheiten. In Fröscher, W. (Hrsg.), Lehrbuch Neurologie mit Repititorium (S. 511-578). Augsburg: Weltbild-Verlag.

- Burgess, P.W., Alderman, N., Evans, J., Emslie, H. & Wilson, B.A. (1998). The ecological validity of tests of executive function. Journal of the International Neuropsychological Society, *4*, 547-558.
- Burgess, P.W., Veitch, E., de Lacy Costello, A. & Shallice, T. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. Neuropsychologia, *38*, 848-863.
- Calvin, W. H. (1995). Die Symphonie des Denkens. Wie Bewusstsein entsteht. München: dtv.
- Carlson, N.R. (2004). Physiologische Psychologie. München: Pearson Education.
- Carter, R. (1999). Atlas Gehirn - Entdeckungsreisen durch unser Unterbewusstsein. München: Schneekluth.
- Chan, R.C.K. (2001). Dysexecutive symptoms among a non-clinical sample: A study with the use of the Dysexecutive Questionnaire. British Journal of Psychology, *92*, 551-565.
- Channon, S. & Crawford, S. (1999). Problem-Solving in real life-type situations: the effects of anterior and posterior lesions on performance. Neuropsychologia, *37*, 757-770.
- Chevignard, M., Pillon, B., Pradat-Diehl, P., Taillefer, C., Rousseau, S., Le Bras, C. & Dubois, B. (2000). An ecological approach to planning dysfunction: script execution. Cortex, *36*, 649-669.
- Claros-Salinas, D. (2004). Neurologische Berufstherapie - Evaluation kognitiver Leistungsdaten und beruflicher Wiedereingliederungsverläufe bei neurologischen Patienten. Dissertation: Universität Konstanz.
- Cooper, R. & Shallice, T. (2000). Contention scheduling and the control of routine activities. Cognitive Neuropsychology, *17* (4), 297-338.
- Crawford, J.R. (1998). Introduction to the assessment of attention and executive functioning. Neuropsychological Rehabilitation, *8* (3), 209-211.
- Crépeau, F. & Scherzer, P. (1993): Predictors and indicators of work status after traumatic brain injury: A meta-analysis. Neuropsychological Rehabilitation, *3*, 5-35
- Cummings, J.L. (1995). Anatomic and behavioral aspects of frontal-subcortical circuits. In Grafman, J. & Holyoak K.J. (Eds.), Annals of New York Academy of Sciences, *769*, 1-13.
- Damasio, A.R., Tranel, D. & Damasio, H. (1991). Somatic markers and the guidance of behavior. In: Levin, H., Eisenberg, H. & Benton, A. (Eds.), Frontal lobe function and dysfunction (pp. 217 – 228). New York: Oxford University Press.
- D'Esposito, M., Onishi, K., Thompson, H., Robinson, K., Armstrong, C. & Grossman, M. (1996). Working memory impairments in multiple sclerosis: Evidence from a dual task paradigm. Neuropsychology, *10*, 51-56.
- Drühe-Wienholt, C.-M. (1997). Geschichte und Entwicklung der Neuropsychologie. Neurologische Rehabilitation, *2*, 76-81.

- Drühe-Wienholt, Ch. & König, N. (2000). Kategorisierungsfähigkeit bei Multipler Sklerose. Zeitschrift für Neuropsychologie, 11 (3), 141-153.
- Duncan, J. (1995). Attention, intelligence, and frontal lobes. In Gazzaniga, M.S. (Ed.), The cognitive neurosciences (pp. 721-733). Cambridge, MA: MIT Press.
- Eslinger, P. & Grattan, L.M. (1993). Frontal lobe and frontal-striatal substrates for different forms of human cognitive flexibility. Neuropsychologia, 31 (1), 17-28.
- Fink, G.R. & Markowitsch, H.J. (2000). Schädel-Hirn-Traumata. In Förstl, H. (Hrsg.), Klinische Neuro-Psychiatrie: Neurologie psychischer Störungen und Psychiatrie neurologischer Erkrankungen (S. 332-353). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Fischer-Oesterhaus, S. (in Vorbereitung). Arbeitstitel: Macht Klinik langsam? Der Einfluss eines stationären Reha-Aufenthaltes auf die Bearbeitung komplexer Planungs- und Organisationsaufgaben. Unveröffentlichte Diplomarbeit: Universität Bielefeld.
- Fletcher, P.C. & Henson, R.N.A. (2001). Frontal lobes and human memory - Insights from functional neuroimaging. Brain, 124, 849-881.
- Fontaine, A., Azouvi, P., Remy, P., Bussel, B. & Samson, Y. (1999). Functional anatomy of neuropsychological deficits after severe traumatic brain injury. Neurology, 53 (1 of 1), 1963-1969.
- Foong, J., Rozewicz, L., Quaghebeur, G., Davie, C.A., Kartounis, L.D., Thompson, A.J., Miller, D.H. & Ron, M.A. (1997). Executive function in multiple sclerosis - The role of frontal lobe pathology. Brain, 120, 15-26.
- Funke, J. (2001). SMT-Manual: Kapitel 1. Online unter: [www.psychologie.uni-heidelberg.de...llg/forschun/DFG\\_SMT/manual/manual:1.htm](http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/allg/forschun/DFG_SMT/manual/manual:1.htm). Stand (Datum des Abrufs): 09.04.2002
- Funke, J. & Glodowski, A.-S. (1990). Planen und Problemlösen: Überlegungen zur neuropsychologischen Diagnostik von Basiskompetenzen beim Planen. Zeitschrift für Neuropsychologie, 2, 139-148.
- Funke, J. & Grube-Unglaub, S. (1993). Skriptgeleitete Diagnostik von Planungskompetenz im neuropsychologischen Kontext: Erste Hinweise auf die Brauchbarkeit des "Skript-Monitoring-Tests" (SMT). Zeitschrift für Neuropsychologie, 4 (2), 75-91.
- Funke, J. & Krüger, T. (1993). Plan-a-Day. Ein Diagnostikum zur Erfassung von Planungskompetenzen. Online unter: [www.psychologie.uni-heidelberg.de/AE/allg/forschun/PLA](http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/AE/allg/forschun/PLA). Stand (Datum des Abrufs): 17.04.2002.
- Fuster, J.M. (1999). Cognitive functions of the frontal lobes. In Miller, B.L. & Cummings, J.L. (Eds.), The human frontal lobes. Functions and disorders (pp. 187-195). New York u. a.: The Guilford Press.
- Fuster, J.M. (2001). The prefrontal cortex - an update: Time is of the essence. Neuron, 30, 319-333.
- Futterer, T. (1999). Aufgabenwechsel bei visueller Suche. Dissertation: Universität Braunschweig.

- Gauggel, S., Deckersbach, T. & Rolko, C. (1998). Entwicklung und erste Evaluation einer Skala zur Beurteilung von Handlungs-, Planungs- und Problemlösestörungen. Zeitschrift für Neuropsychologie, 9 (1), 3-17.
- Gazzaniga, M.S., Ivry, R.B. & Mangun, G.R. (2002). Cognitive Neuroscience - The biology of the mind (2nd Ed.). New York u. a.: Norton & Company.
- Gleich, M. (2002). Web of Life. Die Kunst vernetzt zu leben. Hamburg: Hoffmann und Campe.
- Godefroy, O. (2003). Frontal syndrome and disorders of executive functions. Journal of Neurology, 250, 1-6.
- Göttert, R., Schneider, U. & Goldenberg, G. (2002). Überforderung in Alltagssituationen bei minimalen Funktionsdefiziten. In Goldenberg, G., Pössl, J. & Ziegler, W. (Hrsg.), Neuropsychologie im Alltag (S. 131-148). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Goldberg, E. & Bilder, R.M. jr. (1987). The frontal lobes and hierarchical organization of cognitive control. In Perecman, E. (Ed.), The frontal lobes revisited (pp. 159-187). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Goldberg, E. & Bougakov, D. (2000). Novel approaches to the diagnosis and treatment of frontal lobe dysfunctions. In Christensen, A.-L., Uzzel, B.P. (Eds.), International handbook of neuropsychological rehabilitation (pp. 93-112). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Goldenberg, G. (1997). Neuropsychologie. Grundlagen – Klinik – Rehabilitation. Stuttgart u. a.: Fischer.
- Goldenberg, G., Pössl, J. & Ziegler, W. (2002). Der Alltag als Richtschnur für Diagnostik und Therapie. In Ebenda (Hrsg.), Neuropsychologie im Alltag, S. 1-11. Stuttgart u. a.: Thieme.
- Goldman-Rakic, P.S. & Friedman, H.R. (1991). The circuitry of working memory revealed by anatomy and metabolic imaging. In Levin, H.S., Eisenberg, H.M & Benton, A.L. (Eds.), Frontal lobe function and dysfunction (pp. 72-91). New York: Oxford University Press.
- Grafman, J. (1994). Neuropsychology of the prefrontal cortex. In: Zaidel, D.W. (Ed.), Neuropsychology. SanDiego: Academic Press.
- Graham, R.B. (1990). Physiological Psychology. Belmont: Wadsworth.
- Gruber, O., Arendt, T. & von Cramon, D.Y. (2002). Neurobiologische Grundlagen der Stirnhirnfunktionen. In Förstl, H. (Hrsg.), Frontalhirn. Funktionen und Erkrankungen (S. 21-47). Berlin u. a.: Springer.
- Grube-Unglaub, S. (1992). Der Skript-Monitoring-Test (S-M-T): Ein neuartiges Verfahren zur Diagnostik von Planungskompetenz bei frontallhirngeschädigten Patienten. Unveröffentlichte Diplomarbeit. Bonn: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität.
- Häcker, H. (Hrsg.) (1998). Standards für pädagogisches und psychologisches Testen. Bern u. a.: Hans Huber.
- Härtling, C., Markowitsch, H.J., Neufeld, H., Calabrese, P., Deisinger, K. & Kessler, J. (2000, Hrsg.). Die Wechsler-Memory-Scale-revised. Deutschsprachige Adaptation. Bern: Huber.

- Häussler, B. (1996). Epidemiologie des Schlaganfalls. In Mäurer, H.-Ch. & Diener, H.-Ch. (Hrsg.), Der Schlaganfall. Praxisbezogene, aktive Konzepte für Prävention, Diagnostik, Akutbehandlung und Rehabilitation (S. 1-25). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Haferkamp, G. (2004). Raumfordernde Prozesse. In Fröscher, W. (Hrsg.), Lehrbuch Neurologie mit Repetitorium (S. 305-345). Augsburg: Weltbild-Verlag.
- Haring, H.-P. (2002). State of the art: Kognitive Beeinträchtigungen nach Schlaganfall. Mitteilungen der österreichischen Gesellschaft für Neurologie, 2 (3), 9-11.
- Hartje, W. & Sturm, W. (2002). Amnesie. In Hartje, W. & Poeck, K. (Hrsg.), Klinische Neuropsychologie (5. Auflage, S. 248-295). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Helmstaedter, C. & Durwen, H. F. (1990). VLMT: Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest. Ein praktikables und differenziertes Instrumentarium zur Prüfung der verbalen Gedächtnisleistungen. Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie, 141, 21-30.
- Helmstaedter, C., Lendt, M., Lux, S. (2001). Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT). Göttingen: Hogrefe
- Heubrock, D. (1990). Anamnese und Exploration in der Neuropsychologie. Zeitschrift für Neuropsychologie, 2, 114-128.
- Horn, W. (1983, 2. Aufl.). Leistungsprüfsystem (LPS). Göttingen: Hogrefe.
- Jackson, Ch. (1999). Testen und getestet werden. Bern: Hans Huber
- Kappos, L. (1999). Entmarkungskrankheiten unter besonderer Berücksichtigung der multiplen Sklerose. In Kunze, K. (Hrsg.), Praxis der Neurologie (2. Auflage, S. 623-641). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Karnath, H.-O. (1991). Zur Funktion des präfrontalen Cortex bei mentalen Planungsprozessen. Zeitschrift für Neuropsychologie, 2 (1), 14-28.
- Karnath, H.-O. & Kammer, T. (2003). Manifestationen von Frontalhirnschädigungen. In Karnath, H.-O. & Thier, P. (Hrsg.), Neuropsychologie (S. 515-528). Berlin u. a.: Springer.
- Karnath, H.-O. & Sturm, W. (2002). Störungen von Planungs- und Kontrollfunktionen. In Hartje, W. & Poeck, K. (Hrsg.), Klinische Neuropsychologie (S. 393-411). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Karnath, H.-O., Wallesch, C.-W. & Zimmermann, P. (1991). Mental planning and anticipatory processes with acute and chronic frontal lobe lesions: A comparison of maze performance in routine and non-routine situations. Neuropsychologia, 29 (4), 271-290.
- Kaufer, D.I. & Lewis, D.A. (1999). Frontal lobe anatomy and cortical connectivity. In Miller, B.L. & Cummings, J.L. (Eds.), The human frontal lobes. Functions and disorders (pp. 27-44). New York u. a.: The Guilford Press.
- Kawski, S. & Bodenburg, S. (1998). Die Behandlung von Störungen des Planens und Handelns. In Kasten, E., Schmid, G., Erler, R. (Hrsg.), Effektive neuropsychologische Behandlungsmethoden (S. 186-201). Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.

- Kerkhoff, G. (2000). Räumlich-perzeptive, räumlich-kognitive, räumlich-konstruktive und räumlich-topographische Störungen. In Sturm, W., Hermann, M. & Wallesch, C.-W. (Hrsg.), Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Grundlagen – Methoden – Diagnostik – Therapie (S. 411-429). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Kerkhoff, G. (2002). Störungen der visuellen Raumwahrnehmung und Raumkognition. In Hartje, W. & Poeck, K. (Hrsg.), Klinische Neuropsychologie (5. Auflage, S. 316-333). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Kertesz, A. (1999). Language and the frontal lobes. In Miller, B.L. & Cummings, J.L. (Eds.), The human frontal lobes. Functions and disorders (pp. 261-276). New York u. a.: The Guilford Press.
- Klein, K.M. (2002). Das Kurzzeitgedächtnis. Online unter: <http://www.psychologie.uni-bonn.de/allgm/neu/publikat/abstract/buecher/kmk-95/kzg.htm>. Stand (Datum des Abrufs): 15.11.2005.
- Kluwe, R.H. (2000). Steuerung des Denkens und Handelns. Zeitschrift für Psychologie, 208 (1-2), 1-31.
- Knauff, M. & Strube, G. (2002). Anschauliches Denken und Arbeitsgedächtnis: kognitive und kortikale Prozesse. Psychologische Rundschau, 53 (2), 49-60.
- Kohler, J. (1996). Das „Plan-A-Day“-Programm. In Gauggel, S. & Kerkhoff, G. (Hrsg.), Fallbuch der Klinischen Neuropsychologie (S. 348-357). Göttingen: Hogrefe.
- Kolb, B. & Wishaw, I.Q. (1996). Neuropsychologie (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Kunze, K. (1999). Neurotrauma. In Kunze, K. (Hrsg.), Praxis der Neurologie (2. Auflage, S. 555-570). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Lamberti, G. (1993). Persönlichkeitsveränderungen nach Hirnschädigung: Zum Stand der gegenwärtigen Diskussion. Zeitschrift für Neuropsychologie, 4 (2), 92-103.
- Lehto, J. (1996). Are executive function tests dependent on working memory capacity? The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 49A, 29-50.
- Leskelä, M., Hietanen, M., Kalska, H., Ylikoski, R., Pohjasvaara, T., Mäntylä, R. & Erkinjuntti, T. (1999). Executive functions and speed of mental processing in elderly patients with frontal or nonfrontal ischemic stroke. European Journal of Neurology, 6 (6), 653-661.
- Levin, H.S., High, W.M., Goethe, K.E., Sisson, R.A., Overall, J.E., Rhoades, H.M., Eisenberg, H.M., Kalisky, Z. & Gary, H.E. (1987). The neurobehavioral rating scale: assessment of the behavioral sequelae of head injury by the clinician. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 50, 183-193.
- Lezak, M.D. (1983, 2nd Ed.). Neuropsychological Assessment. New York: Oxford University Press.
- Lienert, G.A. (1969). Testaufbau und Testanalyse (3. Aufl.). Weinheim: Beltz.



- Lienert, G.A. & Raatz, U. (1994). Testaufbau und Testanalyse (5. Aufl.). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Luu, P. & Tucker, D.M. (2003). Self-regulation and the executive functions: Electrophysiological clues. In Zani, A. & Proverbio A.M. (Eds.), The cognitive electrophysiology of mind and brain (pp. 199-223). San Diego: Academic Press.
- Marschner, G. (1981, 2. Aufl.). Büro-Test. Göttingen: Hogrefe.
- Matthes-von Cramon, G. (1999). Exekutivfunktionen. In Frommelt, P., Grötzbach, H. (Hrsg.), NeuroRehabilitation (S. 259-272). Berlin u. a.: Blackwell.
- Matthes-von Cramon, G. (2006). Exekutive Dysfunktionen. In Karnath, h.-O., Hartje, W. & Ziegler, W. (Hrsg.), Kognitive Neurologie (S. 168-178). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Matthes-von Cramon, G. & von Cramon, D.Y. (2000). Störungen exekutiver Funktionen. In Sturm, W., Hermann, M. & Wallesch, C.-W. (Hrsg.), Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Grundlagen – Methoden – Diagnostik – Therapie (S. 392-410). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Metzler, P. (2000). Standardisierte Link'sche Probe - SLP - Manual zur Beurteilung exekutiver Funktionen. Frankfurt a.M.: Swets & Zeitlinger.
- Meyers, J.E. & Meyers, K.R. (1995). Rey Complex Figure Test and Recognition Trial. Professional Manual. Psychological Assessment Resources, Inc.
- Miotto, E.C., Mockler, D. & Morris, R.G. (1999). The Virtual Planning Test. London: Psychological Corporation.
- Miotto, E.C. & Morris, R.G. (1998). Virtual planning in patients with frontal lobe lesions. Cortex, 34, 639-657.
- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H. & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. Cognitive Psychology, 41, 49-100.
- Morris, R.G., Miotto, E.C., Feigenbaum, J.D., Bullock, P. & Polkey, C.E. (1997). The effect of goal-subgoal conflict on planning ability after frontal- and temporal-lobe lesions in humans. Neuropsychologia, 35 (8), 1147-1157.
- Müller, S.V., von der Fecht, A., Hildebrandt, H. & Münte, T.F. (2000). Kognitive Therapie von Störungen der Exekutivfunktionen. Neurologie & Rehabilitation, 6 (6), 313-322.
- Münßinger, U. & Kerkhoff, G. (2002). Verhalten im Raum. In Goldenberg, G., Pössl, J. & Ziegler, W. (Hrsg.), Neuropsychologie im Alltag (S. 32-47). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Norman, D.A. & Shallice, T. (1980/1986). Attention to action: Willed and automatic control of behaviour. In Davidson, R.J., Schwartz, G.E., & Shapiro, D. (Eds.), Consciousness and self-regulation. New York: Plenum.
- Norris, G. & Tate, R.L. (2000). The Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS): Ecological, concurrent and construct validity. Neuropsych. Rehabilitation, 10 (1), 33-45.

- Osterrieth, P.A. (1944): Le test de copie d'une figure complexe. Archives de Psychologie, 30, 206-356.
- Owen, A.M., Herrod N.J. Menon, D.K., Clark, J.C., Downey, S.P.M.J, Carpenter, T.A. Minhas, P.S., Turkheimer, F.E., Williams, E.J., Robbins, T.W., Sahakian, B.J., Petrides, M. & Pickard, J.D. (1999). Redefining the functional organization of working memory processes within human lateral prefrontal cortex. European Journal of Neuroscience, 11, 567-574.
- Pandya, D.N. & Barnes, C.L. (1987). Architecture and connections of the frontal lobe. In Perecman, E. (Ed.), The frontal lobes revisited (pp. 41-72). Hillsdale: Lawrence Earlbaum.
- Parkin, A.J. (1998). The central executive does not exist. Journal of the International Neuropsychological Society, 4, 518-522.
- Pascha, A., Schöppe. B. & Hacker, W. (2001). Was macht Planen kompliziert? - Zum Einfluss von Aufgabenmerkmalen auf die Schwierigkeit von Abfolgeplanung. Zeitschrift für Psychologie, 209 (3), 245-276.
- Paulig, M., Fries, W., Koenig, E., Kühne, M., Prosiegel, M., Scheidtmann, K., Schönberger, B., Schröter, J. & Wuttge-Hannig, A. (2004). Rehabilitation von Patienten mit Hirntumoren. In Kreth, F.W. & Reulen, H.J. (Hrsg., 2. Auflage), Manual - Empfehlungen zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge: Hirntumoren und primäre Tumoren des Rückenmarks (S. 169-183). München: Zuckschwerdt.
- Pechtold, K. & Jankowski, P. (2000). Handeln lernen - Neuropsychologische Therapie bei dysexekutivem Syndrom. München: Elsevier/Urban & Fischer.
- Peiffer, J. (2004). Alkoholschäden am Nervensystem. In Fröscher, W. (Hrsg.), Lehrbuch Neurologie mit Repititorium (S. 757-767). Augsburg: Weltbild-Verlag.
- Pentland, L., Todd, J.A. & Anderson, V. (1998). The impact of head injury severity on planning ability in adolescence: A functional analysis. Neuropsychological Rehabilitation, 8 (3), 301-317.
- Pöll, W. (2004). Traumen. In Fröscher, W. (Hrsg.), Lehrbuch Neurologie mit Repititorium (S. 477-510). Augsburg: Weltbild-Verlag.
- Posner, M.I. & Rafal, R.D. (1987). Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. In Meier, M.J., Benton, A.L. & Diller, L. (Eds.), Neuropsychological Rehabilitation. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Preilowski, B. (2004). Neuropsychologische Syndrome. In Fröscher, W. (Hrsg.), Lehrbuch Neurologie mit Repititorium (S. 241-284). Augsburg: Weltbild-Verlag.
- Pribam, K.H. (1987). The subdivisions of the frontal cortex revisited. In Perecman, E. (Ed.), The frontal lobes revisited (pp. 11-40). Hillsdale: Lawrence Earlbaum.
- Proctor, A., Wilson, B., Sanchez, C. & Wesley, E. (2000). Executive function and verbal working memory in adolescents with closed head injury (CHI). Brain Injury, 14, 633-647.
- Rabbitt, P. (Ed.) (1997). Methodology of frontal and executive function. Hove: Psychology Press.
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the trailmaking test as an indication of organic brain damage. Perception and Motor Skills, 8, 271-276.

- Reitan, R. M. (1971). Trail Making Test Results for Normal and Brain-Damaged Children. Perceptual and Motor Skills, *33*, 575-581.
- Rey, A. (1959). Manuel du test de copie d'une figure complexe de A. Rey. Paris: Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Rijntjes, M. & Weiller, C. (2003). Funktionsanpassung im motorischen und im sprachlichen System. In Karnath, H.-O. & Thier, P. (Hrsg.), Neuropsychologie (S. 701-712). Berlin u. a.: Springer.
- Ritter, G. (2004). Entmarkungskrankheiten. In Fröscher, W. (Hrsg.), Lehrbuch Neurologie mit Repetitorium (S. 447-461). Augsburg: Weltbild-Verlag.
- Roether, (1984). TME: Tempoleistung und Merkfähigkeit.
- Rohkamm, R. (2000). Taschenatlas Neurologie. Stuttgart u. a.: Thieme.
- Rypma, B. & D'Esposito, M. (1999). The roles of prefrontal brain regions in components of working memory: Effects of memory load and individual differences. Proceedings of the National Academy of Sciences, *96*, 6558-6563.
- Rypma, B., Berger, J.S. & D'Esposito, M.D. (2002). The influence of working-memory demand and subject performance on prefrontal cortical activity. Journal of Cognitive Sciences, *14 (5)*, 721-731.
- Schnider, A. (1997). Verhaltensneurologie. Die neurologische Seite der Neuropsychologie. Stuttgart u. a.: Thieme.
- Schuri, U. (2000). Gedächtnisstörungen. In Sturm, W., Hermann, M. & Wallesch, C.-W. (Hrsg.), Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Grundlagen – Methoden – Diagnostik – Therapie (S. 375-391). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Schuri, U. & Schneider, U. (2002). Gedächtnisstörungen. In Goldenberg, G., Pössl, J. & Ziegler, W. (Hrsg.), Neuropsychologie im Alltag (S. 61-77). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. Biology Science, *298*, 199-209.
- Shallice, T. (1988). From neuropsychology to mental structure. Cambridge: University Press.
- Shallice, T. & Burgess, P.W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. Brain, *114*, 727-741.
- Shallice, T. & Burgess, P.W. (1993). Supervisory control of action and thought selection. In Baddeley, A. & Weiskrantz, L. (Eds.), Attention: Selection, awareness and control (pp. 171-187). Oxford: Clarendon Press.
- Sirigu, A., Zalla, T., Pillon, B., Grafman, J., Agid, Y. & Dubois, B. (1996). Encoding of sequence and boundaries of scripts following prefrontal lesions. Cortex, *32*, 297-310.
- Smith, E.E. & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. Science, *283 (12)*, 1657-1661.

- Spreen, O. & Strauss, E. (1998). Executive functions. In Ebenda, A compendium of neuropsychological tests. Administration, norms, and commentary (Vol. 2, S. 171-231). New York: Oxford University Press.
- Stemmer, B., Lacher, S., Leim, T., Schönle, P.W. (2002). Die Bedeutung von Planungs- und Handlungsstörungen beim Schlaganfallpatienten für die soziale und berufliche Wiedereingliederung. Schlussbericht des im Forschungsverbund Ulm, "Bausteine der Reha", geförderten Einzelforschungsprojekts.
- Stolz, S. & Schupp, W. (1996). Stationäre medizinische Rehabilitation. Neuropsychologie. In Mäurer, H.-Ch. & Diener, H.-Ch. (Hrsg.), Der Schlaganfall. Praxisbezogene, aktive Konzepte für Prävention, Diagnostik, Akutbehandlung und Rehabilitation (S. 177-179). Stuttgart u. a.: Thieme
- Stoltze, A. (1991). Konstruktion eines neuropsychologischen Tests zur Messung von Planungsfähigkeiten nach Frontalhirnschädigung. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Fachbereich Psychologie der Universität Konstanz, Konstanz.
- Sturm, W. (2000). Aufgaben und Strategien neuropsychologischer Diagnostik. In Sturm, W., Hermann, M. & Wallesch, C.-W. (Hrsg.), Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Grundlagen – Methoden – Diagnostik – Therapie (S. 265-276). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Sturm, W. (2002). Aufmerksamkeitsstörungen. In Hartje, W. & Poeck, K. (Hrsg.), Klinische Neuropsychologie (S. 372-392). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Sturm, W. & Hartje, W. (2002). Experimentelle und klinische Neuropsychologie. In Hartje, W. & Poeck, K. (Hrsg.), Klinische Neuropsychologie (S. 1-51). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Sturm, W., Willmes, K. & Horn, W. (1993). Leistungsprüfsystem für 50-90jährige (LPS 50+). Göttingen: Hogrefe.
- Sturm, W. & Zimmermann, P. (2000). Aufmerksamkeitsstörungen. In Sturm, W., Hermann, M. & Wallesch, C.-W. (Hrsg.), Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Grundlagen – Methoden – Diagnostik – Therapie (S. 345-365). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Stuss, D.T. & Alexander, M.P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. Psychological Research, *63*, 289-298.
- Stuss, D.T. & Benson, D.F. (1986). The frontal lobes. New York: Raven.
- Stuss, D.T. & Benson, D.F. (1987). The frontal lobes and control of cognition and memory. In Perecman, E. (Ed.), The frontal lobes revisited (pp. 141-158). Hillsdale: Lawrence Earlbaum.
- Tewes, W. (1991). Hamburg-Wechsel-Intelligenztest für Erwachsene – Revision (1. Aufl.). Bern: Hans Huber.
- Tewes, W. (1994). Hamburg-Wechsel-Intelligenztest für Erwachsene – Revision (2. Aufl.). Bern: Hans Huber.
- Thier, P. (2003). Die funktionelle Architektur des präfrontalen Kortex. In Karnath, H.-O. & Thier, P. (Hrsg.), Neuropsychologie (S. 495-503). Berlin u. a.: Springer

- Tranel, D., Anderson, S. W. & Benton, A. (1994). Development of the concept of 'executive function' and its relationship to the frontal lobes. In Boller, F. & Grafman, J. (Eds.), Handbook of Neuropsychology (Vol. 9, pp. 125-148). Amsterdam: Elsevier.
- Ufer, K. (2000). BADS - Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome (dt. Version). Göttingen: Hogrefe.
- Ullsperger, M. & von Cramon, D.Y. (2003). Funktionen frontaler Strukturen. In Karnath, H.-O. & Thier, P. (Hrsg.), Neuropsychologie (S. 505-514). Berlin u. a.: Springer.
- van Zomeran, A.H. & Brouwer, W.H (1994). Clinical Neuropsychology of Attention. New York: Oxford University Press.
- Verhasselt, A.E.M. (2002). Kognitionsstörungen bei Multipler Sklerose und ihre klinische Diagnose unter besonderer Berücksichtigung des Arbeitsgedächtnisses. Dissertation: Universität Bochum.
- von Cramon, D. (1988). Planen und Handeln. In von Cramon, D. & Zihl, J. (Hrsg.), Neuropsychologische Rehabilitation: Grundlagen - Diagnostik – Behandlungsverfahren (S. 248-263). Berlin: Springer.
- von Cramon, D.Y. & Matthes-von Cramon, G. (1994). Back to work with a chronic dysexecutive syndrome? (A case report). Neuropsychological Rehabilitation, 4 (3), 207-229.
- von Cramon, D.Y. & Matthes-von Cramon, G. (1995). Problemlösendes Denken. In von Cramon, D.Y., Mai, N. & Ziegler, W. (Hrsg.), Neuropsychologische Diagnostik (S. 123-152). London: Chapman & Hall.
- Wallesch, C.-W. (2002). Frontalhirnsyndrome nach Schädel-Hirn-Trauma. In Förstl, H. (Hrsg.), Frontalhirn. Funktionen und Erkrankungen (S. 315-324). Berlin u. a.: Springer.
- Weiller, C. (1996). Ätiologie und Pathogenese des Schlaganfalls. In Mäurer, H.-Ch. & Diener, H.-Ch. (Hrsg.), Der Schlaganfall. Praxisbezogene, aktive Konzepte für Prävention, Diagnostik, Akutbehandlung und Rehabilitation (S. 35-46). Stuttgart u. a.: Thieme.
- Westphal, M. & Hermann, H.D. (1999). Hirntumoren. In Kunze, K. (Hrsg.), Praxis der Neurologie (2. Auflage, S. 571-592). Stuttgart u. a.: Thieme.
- White, R.-J. & Likavec, M.-J. (1992). The diagnosis and initial management of head injury. The New England Journal of Medicine, 327 (21), 1507-1511.
- Wilson, B.A., Evans, J.J., Emslie, H., Alderman, N. & Burgess, P. (1998). The development of an ecologically valid test for assessing patients with a dysexecutive syndrome. Neuropsychological Rehabilitation, 8 (3), 213-228.
- Wood, J.N. & Grafman, J. (2003). Human prefrontal cortex: processing and representational perspectives. Nature, 4, 139-147.
- Zihl, J. (2000). Visuoperzeptive und visuokognitive Störungen. In Sturm, W., Hermann, M. & Wallesch, C.-W. (Hrsg.), Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Grundlagen – Methoden – Diagnostik – Therapie (S. 430-443). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Zimmermann, P. & Fimm, B. (1994). Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP). Herzogenrath: Psytest.

---

# Anhang

---



## ANHANGVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>TESTMATERIAL</b>	
1.1	Vorder- und Rückseiten der Bildkarten in HOTAP-A .....	1
1.2	Instruktion HOTAP-A .....	3
1.3	Auswertungsbogen HOTAP-A .....	3
1.4	Bildkartenansicht HOTAP-B .....	4
1.5	Beispielkarten HOTAP-B .....	5
1.6	Textvorlage HOTAP-B .....	5
1.7	Instruktion HOTAP-B .....	6
1.8	Auswertungsbogen HOTAP-B .....	7
1.9	Vorder- und Rückseiten der Bildkarten in HOTAP-C .....	8
1.10	Bildkartenansicht HOTAP-C .....	10
1.11	Uhrzeitenkärtchen HOTAP-C .....	11
1.12	Textvorlage HOTAP-C .....	11
1.13	Beispielkarten HOTAP-C .....	11
1.14	Instruktion HOTAP-C .....	12
1.15	Auswertungsbogen HOTAP-C .....	13
1.16	Protokollbogen HOTAP-C – Vorderseite .....	14
1.17	Protokollbogen HOTAP-C – Rückseite .....	15
1.18	Notizzettel „Erledigungen“ BOPAT .....	16
1.19	Kontoauszüge BOPAT-a .....	16
1.20	Notizzettel „Abbuchungen“ BOPAT-b .....	17
1.21	Briefumschläge BOPAT-c (Auswahl) .....	17
1.22	Einkaufszettel BOPAT-d .....	17
1.23	Instruktion BOPAT .....	18
1.24	Auswertungsbogen BOPAT .....	19
1.25	Bewertungsbogen „Kontoauszüge“ – BOPAT .....	20
1.26	Informationsmaterial „Deutsche Bahn“ – OPA .....	21
1.27	Anschreiben Tourismusamt – OPA .....	22
1.28	Stadtplan-Notiz „Wichtiger Hinweis“ – OPA .....	22
1.29	Stadttour-Zeitmesser – OPA .....	22
1.30	Sehenswürdigkeiten-Karten – OPA .....	23
1.31	Stadtplan-Elemente – OPA .....	24
1.32	Notiz „Verabredungen zum Berlin-Ausflug“ – OPA .....	25
1.33	Antwortbogen „Unser Berlin-Tag“ – OPA .....	26



1.34	Instruktionsbogen OPA – Vorderseite .....	27
1.35	Instruktionsbogen OPA – Rückseite .....	28
1.36	Auswertungsbogen OPA – Vorderseite .....	29
1.37	Auswertungsbogen OPA – Rückseite .....	30
<b>2 TESTNORMEN</b>		
2.1	Testnormen HOTAP-A .....	31
2.2	Testnormen HOTAP-B .....	32
2.3	Testnormen HOTAP-C .....	33
2.4	Testnormen BOPAT-gesamt .....	34
2.5	Testnormen BOPAT – Subskalen: Punkte .....	35
2.6	Testnormen BOPAT – Subskalen: Zeiten .....	36
2.7	Testnormen BOPAT – Subskalen: Kombi-Scores .....	37
2.8	Testnormen OPA – gesamt .....	38
2.9	Testnormen OPA – Subskalen .....	39
<b>3 ROHDATENVERTEILUNGEN</b>		
3.1	HOTAP-A: Rohdatenverteilung Gesunde .....	40
3.2	HOTAP-A: Rohdatenverteilung neurologische Patienten .....	40
3.3	HOTAP-A: Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal ...	41
3.4	HOTAP-B: Rohdatenverteilung Gesunde .....	42
3.5	HOTAP-B: Rohdatenverteilung neurologische Patienten .....	42
3.6	HOTAP-B: Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal ....	43
3.7	HOTAP-C: Rohdatenverteilung Gesunde .....	44
3.8	HOTAP-C: Rohdatenverteilung neurologische Patienten .....	44
3.9	HOTAP-C: Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal ...	45
3.10	BOPAT – Rohdatenverteilung Gesunde .....	46
3.11	BOPAT – Rohdatenverteilung neurologische Patienten .....	48
3.12	BOPAT – Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal .....	51
3.13	OPA – Rohdatenverteilung Gesunde .....	54
3.14	OPA – Rohdatenverteilung neurologische Patienten .....	55
3.15	OPA – Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal .....	57
<b>4 ERGÄNZENDE ERGEBNISDARSTELLUNGEN</b>		
4.1	Interkorrelationen der TAP-Unteraufgabe „Reaktionswechsel“ mit Aufmerksamkeitsverfahren .....	58
4.2	Interkorrelationen der TAP-Unteraufgabe „Reaktionswechsel“ mit Exekutivtests .....	58
4.3a	Interkorrelationen der üblichen Exekutivtests .....	58




4.3b	Interkorrelationen der Exekutivtests mit ausgewählten Aufmerksamkeits- und Gedächtnisparametern .....	59
4.4	Interkorrelationen der TAP-Aufgaben „Gesichtsfeld“ und „Neglect“ mit Aufmerksamkeitstests .....	60
4.5	Interkorrelation der Aufmerksamkeitstests mit den ausgewählten Funktionsbereichen (Visuoperzeption/-konstruktion, Gedächtnis, intellektuelles Leistungsniveau, Exekutivfunktionen) .....	60
4.6	Deskriptivstatistik: Funktionsbereiche „neuropsychologisches Leistungsprofil“ .....	61
4.7	Prüfung auf Normalverteilung: Funktionsbereiche „neuropsychologisches Leistungsprofil“ .....	66
4.8	Mittelwertvergleiche: Funktionsbereiche „neuropsychologisches Leistungsprofil“ .....	68
4.9	graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. neurologische Patienten: HOTAP .....	71
4.10	graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. neurologische Patienten: BOPAT .....	72
4.11	graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. neurologische Patienten: OPA .....	75
4.12	graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. Untergruppen neurologischer Patienten (nach Ätiologie): HOTAP .....	76
4.13	graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. Untergruppen neurologischer Patienten (nach Ätiologie): BOPAT .....	77
4.14	graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. Untergruppen neurologischer Patienten (nach Ätiologie): OPA .....	80
4.15	Rohdatenzuordnung – frontal betroffene Patienten HOTAP-A .....	81
4.16	Mittelwertvergleiche (graphisch) Subskalen BOPAT – Punkte .....	81
4.17	Mittelwertvergleiche (statistisch) Subskalen BOPAT – Punkte .....	82
4.18	Mittelwertvergleiche (graphisch) Subskalen BOPAT – Zeiten .....	83
4.19	Mittelwertvergleiche (statistisch) Subskalen BOPAT – Zeiten .....	83
4.20	Mittelwertvergleiche (graphisch) Subskalen BOPAT – Kombi-Scores .....	84
4.21	Mittelwertvergleiche (statistisch) Subskalen BOPAT – Kombi-Scores .....	85
4.22	Rohdatenaufreihung Subskalen BOPAT – a .....	86
4.23	Rohdatenaufreihung Subskalen BOPAT – b .....	87
4.24	Rohdatenaufreihung Subskalen BOPAT – c .....	88
4.25	Rohdatenaufreihung Subskalen BOPAT – d .....	89
4.26	Mittelwertvergleiche (graphisch) Subskalen OPA – Punkte .....	90
4.27	Mittelwertvergleiche (statistisch) Subskalen OPA – Punkte .....	90
4.28	Rohdatenaufreihung Subskalen OPA – Punkte .....	92
4.29	Aufgabenvaliditäten für die Bildungsgruppen der gesunden Personen .....	93
4.30	Deskriptivstatistik für neurologische Patienten mit unauffälligen Leistungen im Bereich der Exekutivfunktionen (Standarddiagnostik) .....	95
4.31	Deskriptivstatistik für neurologische Patienten mit auffälligen Leistungen im Bereich der Exekutivfunktionen (Standarddiagnostik) .....	96






1 Testmaterial

1.1 Vorder- und Rückseiten der Bildkarten in HOTAP-A

(a) Sequenz: Heimkommen

		
HEIMKOMMEN 1 <b>A</b>	HEIMKOMMEN 2 <b>G</b>	HEIMKOMMEN 3 <b>T</b>





(b) Sequenz: Rätsel

		
RÄTSEL 1 <b>T</b>	RÄTSEL 2 <b>R</b>	RÄTSEL 3 <b>A</b>

(c) Sequenz: Rasenmähen

			
RASENMÄHEN 1 <b>N</b>	RASENMÄHEN 2 <b>R</b>	RASENMÄHEN 3 <b>G</b>	RASENMÄHEN 4 <b>Ü</b>

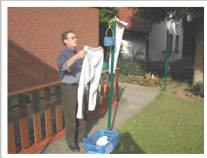




(d) Sequenz: Arzttermin

			
ARZTTERMIN 1 <b>Z T</b>	ARZTTERMIN 2 <b>A</b>	ARZTTERMIN 3 <b>T R</b>	ARZTTERMIN 4 <b>R Z</b>


(e) Sequenz: Tanken

				
TANKEN 1 N	TANKEN 2 T	TANKEN 3 E	TANKEN 4 K	TANKEN 5 A

(f) Sequenz: Wäschewaschen

				
WÄSCHWASCHEN 1 E	WÄSCHWASCHEN 2 O S	WÄSCHWASCHEN 3 S O	WÄSCHWASCHEN 4 K	WÄSCHWASCHEN 5 C

(g) Sequenz: Kaffeekochen

					
KAFFEEKOCHEN 1 E	KAFFEEKOCHEN 2 V U	KAFFEEKOCHEN 3 U V	KAFFEEKOCHEN 4 R	KAFFEEKOCHEN 5 L P	KAFFEEKOCHEN 6 P L

(h) Sequenz: Einkaufen

				
EINKAUFEN 1 N	EINKAUFEN 2 U	EINKAUFEN 3 E	EINKAUFEN 4 K	EINKAUFEN 5 I
	EINKAUFEN 6 F		EINKAUFEN 7 A	

1.2 Instruktion HOTAP-A

*Ich lege nun gleich einige Kärtchen vor Ihnen auf den Tisch, auf denen Sie verschiedene Schritte einer gesamten Handlung erkennen können. Diese Schritte sind untereinander vertauscht und Ihre Aufgabe ist es, diese Teile so in eine Reihenfolge zu bringen, daß sich eine sinnvolle gesamte Handlung ergibt. In diesem ersten Beispiel kommt jemand von der Arbeit nach Hause.*

(→ die ersten drei Karten von „Heimkommen“ werden entsprechend der Zahlen vorgelegt)

*Bitte ordnen Sie die Bilder in der richtigen Reihenfolge. Achten Sie dabei auch auf Details und versuchen Sie, die Kärtchen so schnell wie möglich zu sortieren, denn ich werde die Zeit stoppen.*

*Bei den nächsten Szenen möchte jemand ein Rätsel machen. Bitte ordnen Sie auch diese Kärtchen in einer richtigen Reihenfolge.*

→ weitere Anweisungen zur jeweiligen Handlungsfolge sind sinngemäß:

- bei diesen Bildern geht es ums Rasen mähen
- bei der nächsten Szene müssen ein bisschen auf Details achten; bei diesen Bildern geht es um die telefonische Vereinbarung eines Arzttermins
- bei diesen Bildern geht es ums Tanken
- bei diesen Bildern geht es ums Wäsche waschen
- bei diesen Bildern geht es ums Kaffee kochen
- und bei diesen Bildern geht es ums Einkaufen

(→ wird eine Handlungsfolge als „unbekannte Handlung“ angegeben, wird geantwortet:

*Wenn Ihnen die Handlung unbekannt ist, versuchen Sie die Bilder so zu ordnen, wie Sie denken, daß es richtig sein könnte!“*

(→ es sollten alle Handlungsfolgen bearbeitet werden, auch wenn sich bei der korrekten Bearbeitung Schwierigkeiten ergeben)

1.3 Auswertungsbogen HOTAP-A

Aufg		Inhalt / Anzahl		Lösung						Punkte	Sek.	
				T	A	G						
1	Heimkommen (3)											
2	Rätsel (3)	R	A	T								
3	Rasen mähen (4)	G	R	Ü	N							
4	Arzttermin (4)	A	R	Z	T							
5	Tanken (5)	T	A	N	K	E						
6	Wäsche waschen (5)	S	O	C	K	E						
7	Kaffee kochen (6)	P	U	L	V	E	R					
8	Einkaufen (7)	E	I	N	K	A	U	F				

**Bewertungstabelle Teil A:**  
**einzelne Handlungen:**  
 maximale Punktzahl: 37 Pkt.

**Bearbeitungsgüte**    
 (Σ Punkte 1-8)

**PR**

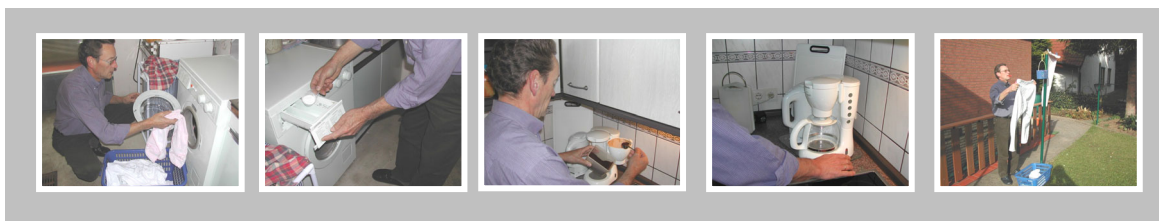
**Bearbeitungstempo**    
 (Σ Sekunden 1-8)

**PR**

1.4 Bildkartenansicht HOTAP-B



## 1.5 Beispielkarten HOTAP-B



## 1.6 Textvorlage HOTAP-B

TAGESPLAN

*Nach Ihrem Arbeitstag kommen Sie mit dem Auto nach Hause. Da Sie auch zu Hause noch einiges zu erledigen haben, bleibt Ihnen keine Zeit, sich auszuruhen.*

*Sie machen sich sogleich daran, die Wäsche zu waschen.*

*Während die Wäsche in der Maschine ist, nutzen Sie die Zeit, um den Rasen zu mähen. Als Sie fertig sind mit dem Mähen ist auch die Waschmaschine fertig und Sie können den Rest der Wäsche erledigen.*

*Danach kochen Sie sich erst einmal einen Kaffee und während das Wasser durch die Maschine läuft, müssen Sie noch dringend einen Arzttermin telefonisch absprechen. Nachdem das geklappt hat, trinken Sie erst einmal in Ruhe eine Tasse Kaffee.*

*Sie haben Lust auf ein Kreuzworträtsel und - da Sie gut im Zeitplan sind – gönnen Sie sich noch ein paar Minuten Ruhe und rätseln. Doch nach dieser kleinen Pause geht es auch schon weiter: Sie müssen unbedingt noch einkaufen.*

*Schließlich fahren Sie, bevor es nach dem Einkaufen wieder nach Hause geht, noch schnell bei der Tankstelle vorbei, denn das Benzin ist alle.*



***Als nächstes möchte ich Sie bitten, aus den einzelnen Handlungen, die Sie eben kennen gelernt haben, anhand einer Geschichte einen ganzen Tagesablauf zu gestalten.***

***Dazu werde ich Ihnen wieder Kärtchen auf den Tisch legen; das sind genau die gleichen wie eben, nur kleiner; die Kärtchen sind wieder in der verkehrten Reihenfolge und diesmal lege ich sie Ihnen alle auf einmal auf den Tisch. Dann müssen Sie zum einen – wie Sie es eben schon gemacht haben - die einzelnen Handlungen in eine korrekte Reihenfolge bringen; zum anderen müssen Sie die verschiedenen Handlungen aber auch in einen Tagesablauf einbauen.***

***Zum Beispiel könnte in der Geschichte stehen, daß Sie die Wäsche waschen sollen – dann (während dieses Teils der Instruktion werden die Beispiel-Karten entsprechend vorgelegt) legen Sie die Karten zum Wäsche waschen hin – und daß Sie sich, während die Waschmaschine läuft, einen Kaffee kochen sollen. Dann sollten Sie die Karten zum Kaffee kochen dazwischenfügen und das Wäsche waschen danach beenden.***

(→ wurde die Instruktion nicht verstanden, wird sie anhand des Beispiels maximal 2x wiederholt; danach wird die Durchführung von Teil B zunächst trotzdem versucht und ggfls. abgebrochen)

***Um den Tagesablauf gleich mit den Karten darzustellen, reihen Sie die Karten einfach aneinander. Wird die Reihe zu lang, beginnen Sie einfach in einer neuen Zeile, wie wenn Sie einen Text schreiben.***

(→ die Kärtchen können zeilenweise oder in Schlangenlinien aneinandergereiht werden, wichtig ist, daß eine Strukturierung erkennbar ist; im Zweifelsfall nachfragen)

***Wie der Tagesablauf gestaltet werden soll, können Sie hier lesen.***



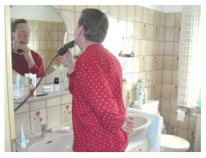
(→ während die Geschichte gelesen wird, platziert der VL die Karten auf dem Tisch)





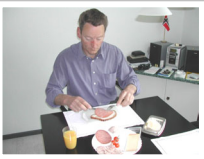
***Bitte ordnen Sie nun alle Karten nach den Angaben in dieser Geschichte!***

(→ der „Anhang zum Instruktionsbogen Teil B“ / Textvorlage wird vorgelegt)



1.9 Vorder- und Rückseiten der Bildkarten in HOTAP-C

		
<p><b>1 AUFWACHEN</b></p> <p>erste Karte oder nach Schlafen</p>	<p><b>2 SCHLAFEN</b></p> <p>letztes Bild oder erstes Bild</p>	<p><b>3 IM BAD /RASIEREN</b></p> <p>nach Aufwachen</p>

				
<p><b>4 FRÜHSTÜCK</b></p> <p>erste Mahlzeit</p>	<p><b>5 MITTAGESSEN – KOCHEN</b></p> <p>vor dem Mittagessen</p>	<p><b>6 MITTAGESSEN – ESSEN</b></p> <p>nach dem Kochen</p>	<p><b>7 ABENDBROT – BROT ESSEN</b></p> <p>nach dem Brotschmieren</p>	<p><b>8 ABENDBROT – BROT SCHMIEREN</b></p> <p>vor dem Brotesen</p>

		
<p><b>9 KAFFEE KOCHEN - FILTERTÜTE</b></p> <p>vor Pulver einfüllen</p>	<p><b>10 KAFFEE KOCHEN - PULVER EINFÜLLEN</b></p> <p>nach Filtertüte</p>	<p><b>11 KAFFEE – TRINKEN</b></p> <p>nach Kaffee kochen</p>

		
<p><b>12 WÄSCHE – TROMMEL FÜLLEN</b></p> <p>- erste Tätigkeit - vor (Maschine) anstellen</p>	<p><b>13 WÄSCHE – ANSTELLEN</b></p> <p>- erste Tätigkeit - nach Trommel füllen</p>	<p><b>14 WÄSCHE – AUFHÄNGEN</b></p> <p>- nach Rasen mähen - nach (Maschine) anstellen</p>


<p><b>15 STAUBSAUGEN</b></p> <p>-----</p>



**16 EINKAUFEN –  
WAGEN FÜLLEN**

- nach Tanken
- 2 Stunden
- vor Anstehen



**17 EINKAUFEN –  
ANSTEHEN**

- nach Tanken
- 2 Stunden
- nach Wagen füllen



**18 EINKAUFEN –  
BEZAHLEN**

- nach Tanken
- 2 Stunden
- nach Anstehen



**19 TANKEN – SPRIT  
EINFÜLLEN**

- vor Einkauf
- vor (Sprit) bezahlen



**20 TANKEN –  
BEZAHLEN**

- vor Einkauf
- nach Sprit einfüllen



**21 TELEFONAT**

am Vormittag



**22 BRIEF –  
EINWERFEN**

nach dem Schreiben



**23 BRIEF –  
SCHREIBEN**

vor dem Einwerfen



**24 RASEN MÄHEN –  
AUSSCHÜTTEN**

- nicht von 13-15 Uhr
- 1 Stunde
- nach dem Mähen



**25 RASEN MÄHEN –  
MÄHEN**

- nicht von 13-15 Uhr
- 1 Stunde
- vor dem Ausschütten




**26 AUTO GARAGE**

als Wegfahren  
oder als Heimkommen



**27 FERNSEHEN**

20 Uhr

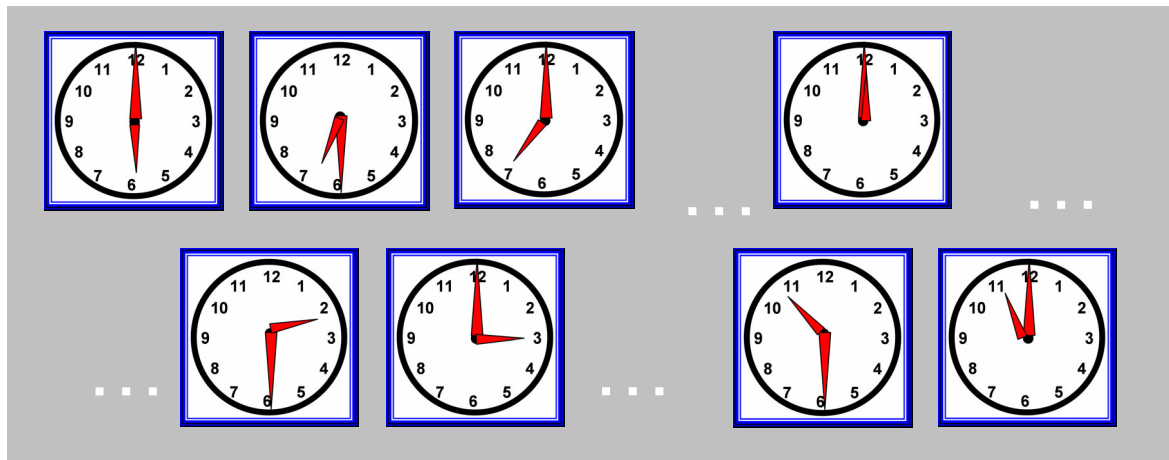


**28 RÄTSELN**

-----




## 1.11 Uhrzeitenkärtchen HOTAP-C



## 1.12 Textvorlage HOTAP-C

**Bitte beachten Sie bei Ihrer Tagesplanung folgende Angaben:**



- auf dem Weg zum Einkaufen fahren Sie vorher noch Tanken
- vor dem Mittagessen müssen Sie noch einen Arzttermin absprechen
- die Wäsche sollte nicht vor dem Rasenmähen aufgehängt werden
- nach dem Frühstück füllen Sie als erstes die Waschmaschine
- es ist ein Muss für Sie, um 20 Uhr die Tagesschau zu sehen
- von 13 – 15 Uhr dürfen sie wegen der Mittagsruhe keinen Rasen mähen
- Sie brauchen zum Rasenmähen 1 Stunde
- der Einkauf dauert 2 Stunden

## 1.13 Beispielkarten HOTAP-C



## 1.14 Instruktion HOTAP-C

*Vor ein paar Tagen haben Sie eine Aufgabe bekommen, bei der Sie zunächst aus einzelnen Bildern ganze Handlungen zusammenlegen sollten; danach sollten Sie anhand einer Textvorlage einen ganzen Tagesablauf nachbilden.*

*Die nächste Aufgabe ist ganz ähnlich und es sind zum Teil auch dieselben Bilder, allerdings sind die einzelnen Szenen nicht mehr so lang. Das Kaffee kochen besteht z.B. nicht mehr aus sechs Karten, sondern nur noch aus drei. Zum anderen sind aber auch ein paar neue Szenen dabei.*

*Auch bei dieser Aufgabe sollen Sie nun einen ganzen Tagesablauf nachstellen, allerdings bekommen Sie diesmal nicht einen kompletten Text vorgelegt, an dem Sie sich orientieren können. Statt dessen bekommen Sie diese Angaben (→ Zettel reichen), die Sie bei Ihrer Tagesplanung berücksichtigen sollen. Zum Beispiel dürfen Sie wegen der Mittagsruhe zwischen 13.00 und 15.00 Uhr keinen Rasen mähen. – Diese Angaben sollen Sie nun also bei Ihrer Tagesplanung berücksichtigen, ansonsten haben Sie die freie Wahl, wie Sie den Tag gestalten.*

*Damit Sie außerdem Ihren Tag mit Hilfe von Uhrzeiten planen können, bekommen Sie diese Kärtchen (→ Uhrenkärtchen vorlegen), die jeweils die Uhrzeiten von morgens um 6.00 Uhr bis abends um 23.00 Uhr in halbstündigen Abständen anzeigen. Die entsprechende Uhrzeit legen Sie also bitte vor die Tätigkeit. Benötigen Sie für eine Tätigkeit länger als eine halbe Stunde, legen Sie die Zwischenzeit einfach zur Seite; schaffen Sie mehr als eine Tätigkeit in einer halben Stunden, können Sie auch mehrere Handlungen neben eine Uhrzeit legen.*

*Zum Beispiel (→ Beispiel-Kärtchen dazu nehmen und entsprechend legen) möchten Sie sich um halb zehn einen Kaffee kochen; dann legen Sie neben die Uhrzeit-Karte „halb zehn“ die entsprechenden Karten vom Kaffee kochen. Während der Kaffee durchläuft, stecken Sie noch gleich die Wäsche in die Maschine und rufen dann noch schnell beim Arzt an. Da Sie diese Dinge alle in einer halben Stunde schaffen, legen Sie alle entsprechenden Kärtchen neben diese Uhrzeit. Um zehn trinken Sie dann erst einmal in Ruhe eine Tasse Kaffee und rätseln dabei ein bißchen. Dazu nehmen Sie sich eine Stunde Zeit und machen sich daher erst um elf Uhr auf den Weg zur Tankstelle.*

*Wenn Sie die Aufgabe verstanden haben, erstellen Sie nun bitte einen Tagesablauf, bei dem Sie diese Angaben (→ auf den Zettel zeigen) berücksichtigen. Um zu sehen, wie lange Sie für diese Aufgabe brauchen, werde ich auch die Zeit messen, allerdings ist es wichtiger, daß Sie die Aufgabe richtig bearbeiten als dass Sie sie schnell bearbeiten. Während ich Ihnen die Karten auf den Tisch lege, lesen Sie sich bitte die Angaben erst einmal durch.*

(→ wurde die Aufgabenstellung noch nicht verstanden, wird sie mit Hilfe der Beispielkärtchen und dem grau unterlegten Instruktionstext noch einmal erklärt)





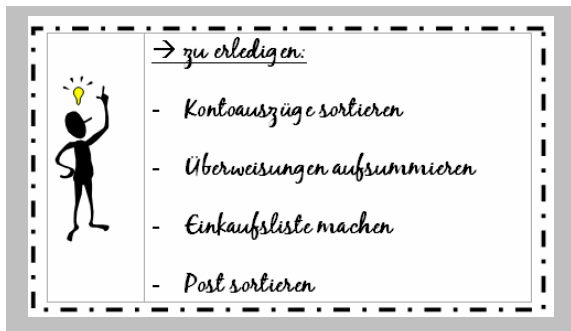
## 1.16 Protokollbogen HOTAP-C - Vorderseite

UHRZEIT	TÄTIGKEIT(EN)
06:00	
06:30	
07:00	
07:30	
08:00	
08:30	
09:00	
09:30	
10:00	
10:30	
11:00	
11:30	
12:00	
12:30	
13:00	
13:30	
14:00	
14:30	
15:00	
15:30	
16:00	
16:30	
17:00	
17:30	
18:00	
18:30	
19:00	
19:30	
20:00	
20:30	
21:00	
21:30	
22:00	
22:30	
23:00	

## 1.17 Protokollbogen HOTAP-C - Rückseite

BILD-NR.	TÄTIGKEIT	BEDINGUNG
1	<b>Aufwachen</b>	A) erste Karte B) oder nach Schlafen
2	<b>Schlafen</b>	A) erste Karte B) oder letzte Karte
3	<b>Im Bad</b>	A) nach Aufwachen
4	<b>Frühstück</b>	A) erste Mahlzeit
5	<b>Kochen</b>	A) vor dem Mittagessen
6	<b>Mittagessen</b>	A) nach dem Kochen
7	<b>Abendbrot – Brot essen</b>	A) nach dem Brot schmieren
8	<b>Abendbrot – Brot schmieren</b>	A) vor dem Brot essen
9	<b>Kaffee kochen – Filtertüte</b>	A) vor Pulver einfüllen
10	<b>Kaffee kochen – Pulver einfüllen</b>	A) nach Filtertüte
11	<b>Kaffee trinken</b>	A) nach Kaffee kochen
12	<b>Wäsche – Trommel füllen</b>	A) erste Tätigkeit B) vor Anstellen
13	<b>Wäsche – Anstellen</b>	A) erste Tätigkeit B) nach Trommel füllen
14	<b>Wäsche – Aufhängen</b>	A) nach Anstellen B) nach Rasen mähen C) frühestens 1 Stunde nach Anstellen
15	<b>Staubsaugen</b>	-----
16	<b>Einkaufen – Wagen füllen</b>	A) nach Tanken B) 2 Stunden C) vor Anstehen
17	<b>Einkaufen – Anstehen</b>	A) nach Tanken B) 2 Stunden C) nach Wagen füllen
18	<b>Einkaufen – Bezahlen</b>	A) nach Tanken B) 2 Stunden C) nach Anstehen
19	<b>Tanken – Sprit einfüllen</b>	A) vor Einkaufen B) vor (Sprit) bezahlen
20	<b>Tanken – Bezahlen</b>	A) vor Einkauf B) nach Sprit einfüllen
21	<b>Telefonat</b>	A) am Vormittag
22	<b>Brief – Einwerfen</b>	A) nach dem Schreiben
23	<b>Brief – Schreiben</b>	A) vor dem Einwerfen
24	<b>Rasen mähen – Ausschütten</b>	A) nicht von 13-15 Uhr B) 1 Stunde C) nach dem Mähen
25	<b>Rasen mähen – Mähen</b>	A) nicht von 13-15 Uhr B) 1 Stunde C) vor dem Ausschütten
26	<b>Auto-Garage</b>	A) als Wegfahren B) als Heimkommen
27	<b>Fernsehen</b>	A) 20 Uhr
28	<b>Rätseln</b>	-----

1.18 Notizzettel „Erledigungen“ BOPAT



1.19 Kontoauszüge BOPAT-a

1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konto</th> <th colspan="2">Sparbank Musterhausen – 90090191</th> <th>Auszug</th> <th>Blatt</th> </tr> <tr> <th>12345678</th> <th colspan="2"></th> <th>23</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Buchungstag</th> <th>I</th> <th>Erläuterung/Verwendungszweck</th> <th>I</th> <th>Umsatz (S = Soll, H = Haben)</th> </tr> <tr> <td>19.12.</td> <td></td> <td>fremder Geldautomat GA NR000000007 BLZ 11122233</td> <td></td> <td>100,00 S</td> </tr> <tr> <td>20.12.</td> <td></td> <td>Lastschrift Gutkauf Verbrauchemarkt</td> <td></td> <td>94,00 S</td> </tr> <tr> <td>21.12.</td> <td></td> <td>Überweisungsauftrag mit Beleg Reisebüro Gute Fahrt Urlaub vom 23.12. – 02.01.</td> <td></td> <td>1.300,00 S</td> </tr> <tr> <td>24.12.</td> <td></td> <td>Lastschrift Theaterkasse Stadttheater</td> <td></td> <td>76,00 S</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Währung: EUR</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Kontostand am 28.12.2002, 12:54 Uhr</td> <td>1.426,00 H</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Ihr Kredit</td> <td>1.000,00 EUR</td> </tr> </tbody> </table>	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt	12345678			23	2	Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)	19.12.		fremder Geldautomat GA NR000000007 BLZ 11122233		100,00 S	20.12.		Lastschrift Gutkauf Verbrauchemarkt		94,00 S	21.12.		Überweisungsauftrag mit Beleg Reisebüro Gute Fahrt Urlaub vom 23.12. – 02.01.		1.300,00 S	24.12.		Lastschrift Theaterkasse Stadttheater		76,00 S	Währung: EUR					Kontostand am 28.12.2002, 12:54 Uhr				1.426,00 H	Ihr Kredit				1.000,00 EUR	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konto</th> <th colspan="2">Sparbank Musterhausen – 90090191</th> <th>Auszug</th> <th>Blatt</th> </tr> <tr> <th>12345678</th> <th colspan="2"></th> <th>22</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Buchungstag</th> <th>I</th> <th>Erläuterung/Verwendungszweck</th> <th>I</th> <th>Umsatz (S = Soll, H = Haben)</th> </tr> <tr> <td>16.11.</td> <td></td> <td>Auftrag mit Beleg Vierteljahresbeitrag GEZ (Gebühreneinzugszentrale Köln)</td> <td></td> <td>73,00 S</td> </tr> <tr> <td>19.11.</td> <td></td> <td>Gutschrift Rückbuchung Modehaus Bloche</td> <td></td> <td>69,00 H</td> </tr> <tr> <td>23.11.</td> <td></td> <td>Geldautomat Sparbank GA NR0909090909 BLZ 90090191</td> <td></td> <td>20,00 S</td> </tr> <tr> <td>24.11.</td> <td></td> <td>Spenden-Einzahlung Tierschutzbund</td> <td></td> <td>20,00 S</td> </tr> <tr> <td>26.11.</td> <td></td> <td>Geldautomat Sparbank GA NR0909090909 BLZ 90090191</td> <td></td> <td>30,00 S</td> </tr> </tbody> </table>	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt	12345678			22	2	Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)	16.11.		Auftrag mit Beleg Vierteljahresbeitrag GEZ (Gebühreneinzugszentrale Köln)		73,00 S	19.11.		Gutschrift Rückbuchung Modehaus Bloche		69,00 H	23.11.		Geldautomat Sparbank GA NR0909090909 BLZ 90090191		20,00 S	24.11.		Spenden-Einzahlung Tierschutzbund		20,00 S	26.11.		Geldautomat Sparbank GA NR0909090909 BLZ 90090191		30,00 S																																								
	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt																																																																																																																																
12345678			23	2																																																																																																																																	
Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)																																																																																																																																	
19.12.		fremder Geldautomat GA NR000000007 BLZ 11122233		100,00 S																																																																																																																																	
20.12.		Lastschrift Gutkauf Verbrauchemarkt		94,00 S																																																																																																																																	
21.12.		Überweisungsauftrag mit Beleg Reisebüro Gute Fahrt Urlaub vom 23.12. – 02.01.		1.300,00 S																																																																																																																																	
24.12.		Lastschrift Theaterkasse Stadttheater		76,00 S																																																																																																																																	
Währung: EUR																																																																																																																																					
Kontostand am 28.12.2002, 12:54 Uhr				1.426,00 H																																																																																																																																	
Ihr Kredit				1.000,00 EUR																																																																																																																																	
Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt																																																																																																																																	
12345678			22	2																																																																																																																																	
Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)																																																																																																																																	
16.11.		Auftrag mit Beleg Vierteljahresbeitrag GEZ (Gebühreneinzugszentrale Köln)		73,00 S																																																																																																																																	
19.11.		Gutschrift Rückbuchung Modehaus Bloche		69,00 H																																																																																																																																	
23.11.		Geldautomat Sparbank GA NR0909090909 BLZ 90090191		20,00 S																																																																																																																																	
24.11.		Spenden-Einzahlung Tierschutzbund		20,00 S																																																																																																																																	
26.11.		Geldautomat Sparbank GA NR0909090909 BLZ 90090191		30,00 S																																																																																																																																	
3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konto</th> <th colspan="2">Sparbank Musterhausen – 90090191</th> <th>Auszug</th> <th>Blatt</th> </tr> <tr> <th>12345678</th> <th colspan="2"></th> <th>23</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Buchungstag</th> <th>I</th> <th>Erläuterung/Verwendungszweck</th> <th>I</th> <th>Umsatz (S = Soll, H = Haben)</th> </tr> <tr> <td colspan="5">Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Ihre ec-Karte wird am 31.12.2002 ungültig.</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Eine Folgekarte liegt schon in Ihrer Geschäftsstelle für Sie zur Abholung bereit.</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Die neue Karte ist ab sofort gültig.</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Ein Informationsblatt über das umfangreiche Nutzungsspektrum der neuen Karte haben wir für Sie vorbereitet.</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Gern nehmen wir Ihre bisherige Karte zur sicheren und umweltschonenden Vernichtung zurück. Bitte prüfen Sie vorab, ob der Geldkarten-Chip noch ein Restguthaben enthält (nur, wenn Sie diese Funktion bisher bereits genutzt haben).</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Mit freundlichen Grüßen Ihre Sparbank Musterhausen</td> </tr> </tbody> </table>	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt	12345678			23	3	Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)	Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,					Ihre ec-Karte wird am 31.12.2002 ungültig.					Eine Folgekarte liegt schon in Ihrer Geschäftsstelle für Sie zur Abholung bereit.					Die neue Karte ist ab sofort gültig.					Ein Informationsblatt über das umfangreiche Nutzungsspektrum der neuen Karte haben wir für Sie vorbereitet.					Gern nehmen wir Ihre bisherige Karte zur sicheren und umweltschonenden Vernichtung zurück. Bitte prüfen Sie vorab, ob der Geldkarten-Chip noch ein Restguthaben enthält (nur, wenn Sie diese Funktion bisher bereits genutzt haben).					Mit freundlichen Grüßen Ihre Sparbank Musterhausen					4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konto</th> <th colspan="2">Sparbank Musterhausen – 90090191</th> <th>Auszug</th> <th>Blatt</th> </tr> <tr> <th>12345678</th> <th colspan="2"></th> <th>23</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Buchungstag</th> <th>I</th> <th>Erläuterung/Verwendungszweck</th> <th>I</th> <th>Umsatz (S = Soll, H = Haben)</th> </tr> <tr> <td colspan="4">Kontostand 02.12.2002, Auszug Nr. 22</td> <td>240,00 H</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Währung: EUR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03.12.</td> <td></td> <td>Zahlungseingang Lohn/Gehalt/Weihnachtzulage</td> <td></td> <td>3.800,00 H</td> </tr> <tr> <td>06.12.</td> <td></td> <td>Kartenzahlung Benzol-Tankstelle</td> <td></td> <td>64,00 S</td> </tr> <tr> <td>08.12.</td> <td></td> <td>Lastschrift Juwelier Gold &amp; Silber</td> <td></td> <td>120,00 S</td> </tr> <tr> <td>12.12.</td> <td></td> <td>Dauerauftrag Miete</td> <td></td> <td>750,00 S</td> </tr> <tr> <td>16.12.</td> <td></td> <td>Dauerauftrag Gas/Wasser/Strom</td> <td></td> <td>110,00 S</td> </tr> </tbody> </table>	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt	12345678			23	1	Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)	Kontostand 02.12.2002, Auszug Nr. 22				240,00 H	Währung: EUR					03.12.		Zahlungseingang Lohn/Gehalt/Weihnachtzulage		3.800,00 H	06.12.		Kartenzahlung Benzol-Tankstelle		64,00 S	08.12.		Lastschrift Juwelier Gold & Silber		120,00 S	12.12.		Dauerauftrag Miete		750,00 S	16.12.		Dauerauftrag Gas/Wasser/Strom		110,00 S																														
	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt																																																																																																																																
12345678			23	3																																																																																																																																	
Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)																																																																																																																																	
Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,																																																																																																																																					
Ihre ec-Karte wird am 31.12.2002 ungültig.																																																																																																																																					
Eine Folgekarte liegt schon in Ihrer Geschäftsstelle für Sie zur Abholung bereit.																																																																																																																																					
Die neue Karte ist ab sofort gültig.																																																																																																																																					
Ein Informationsblatt über das umfangreiche Nutzungsspektrum der neuen Karte haben wir für Sie vorbereitet.																																																																																																																																					
Gern nehmen wir Ihre bisherige Karte zur sicheren und umweltschonenden Vernichtung zurück. Bitte prüfen Sie vorab, ob der Geldkarten-Chip noch ein Restguthaben enthält (nur, wenn Sie diese Funktion bisher bereits genutzt haben).																																																																																																																																					
Mit freundlichen Grüßen Ihre Sparbank Musterhausen																																																																																																																																					
Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt																																																																																																																																	
12345678			23	1																																																																																																																																	
Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)																																																																																																																																	
Kontostand 02.12.2002, Auszug Nr. 22				240,00 H																																																																																																																																	
Währung: EUR																																																																																																																																					
03.12.		Zahlungseingang Lohn/Gehalt/Weihnachtzulage		3.800,00 H																																																																																																																																	
06.12.		Kartenzahlung Benzol-Tankstelle		64,00 S																																																																																																																																	
08.12.		Lastschrift Juwelier Gold & Silber		120,00 S																																																																																																																																	
12.12.		Dauerauftrag Miete		750,00 S																																																																																																																																	
16.12.		Dauerauftrag Gas/Wasser/Strom		110,00 S																																																																																																																																	
5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konto</th> <th colspan="2">Sparbank Musterhausen – 90090191</th> <th>Auszug</th> <th>Blatt</th> </tr> <tr> <th>12345678</th> <th colspan="2"></th> <th>23</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Buchungstag</th> <th>I</th> <th>Erläuterung/Verwendungszweck</th> <th>I</th> <th>Umsatz (S = Soll, H = Haben)</th> </tr> <tr> <td colspan="5">A N L A G E Nr. 1 zum Kontoauszug Nr. 1</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>JAHRESABSCHLUSSRECHNUNG 2002</b></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Währung: EUR</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Kontostand am 27.12.2002</td> <td>1.502,00 H</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Abrechnung bis 27.12.</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Zinsen für Guthaben</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">0,500 v.H. Habenzinsen bis 27.12.</td> <td>23,60 H</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Zinsen sind einkommensteuerpflichtig</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Zinsen für Dispositionskredit</td> <td>10,60 S</td> </tr> <tr> <td colspan="4">12,25 v.H. Kred.Zinsen bis 27.12.</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Grundpreis ec-Karte 3 x 4,00</td> <td>12,00 S</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Abrechnung 27.12.2002</td> <td>1,00 H</td> </tr> </tbody> </table>	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt	12345678			23	1	Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)	A N L A G E Nr. 1 zum Kontoauszug Nr. 1					<b>JAHRESABSCHLUSSRECHNUNG 2002</b>					Währung: EUR					Kontostand am 27.12.2002				1.502,00 H	Abrechnung bis 27.12.					Zinsen für Guthaben					0,500 v.H. Habenzinsen bis 27.12.				23,60 H	Zinsen sind einkommensteuerpflichtig					Zinsen für Dispositionskredit				10,60 S	12,25 v.H. Kred.Zinsen bis 27.12.					Grundpreis ec-Karte 3 x 4,00				12,00 S	Abrechnung 27.12.2002				1,00 H	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konto</th> <th colspan="2">Sparbank Musterhausen – 90090191</th> <th>Auszug</th> <th>Blatt</th> </tr> <tr> <th>12345678</th> <th colspan="2"></th> <th>22</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Buchungstag</th> <th>I</th> <th>Erläuterung/Verwendungszweck</th> <th>I</th> <th>Umsatz (S = Soll, H = Haben)</th> </tr> <tr> <td colspan="4">Kontostand am 02.11.2002, Auszug Nr. 21</td> <td>544,00 S</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Währung: EUR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03.11.</td> <td></td> <td>Zahlungseingang Lohn/Gehalt</td> <td></td> <td>2.000,00 H</td> </tr> <tr> <td>04.11.</td> <td></td> <td>fremder Geldautomat GA NR000000007 BLZ 11122233</td> <td></td> <td>150,00 S</td> </tr> <tr> <td>10.11.</td> <td></td> <td>Lastschrift Wohlauf Apotheke, Innenstadt</td> <td></td> <td>34,00 S</td> </tr> <tr> <td>12.11.</td> <td></td> <td>Dauerauftrag Miete</td> <td></td> <td>750,00 S</td> </tr> <tr> <td>13.11.</td> <td></td> <td>Lastschrift Telefongebühren</td> <td></td> <td>68,00 S</td> </tr> <tr> <td>16.11.</td> <td></td> <td>Dauerauftrag Gas/Wasser/Strom</td> <td></td> <td>110,00 S</td> </tr> </tbody> </table>	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt	12345678			22	1	Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)	Kontostand am 02.11.2002, Auszug Nr. 21				544,00 S	Währung: EUR					03.11.		Zahlungseingang Lohn/Gehalt		2.000,00 H	04.11.		fremder Geldautomat GA NR000000007 BLZ 11122233		150,00 S	10.11.		Lastschrift Wohlauf Apotheke, Innenstadt		34,00 S	12.11.		Dauerauftrag Miete		750,00 S	13.11.		Lastschrift Telefongebühren		68,00 S	16.11.		Dauerauftrag Gas/Wasser/Strom		110,00 S
	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt																																																																																																																																
12345678			23	1																																																																																																																																	
Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)																																																																																																																																	
A N L A G E Nr. 1 zum Kontoauszug Nr. 1																																																																																																																																					
<b>JAHRESABSCHLUSSRECHNUNG 2002</b>																																																																																																																																					
Währung: EUR																																																																																																																																					
Kontostand am 27.12.2002				1.502,00 H																																																																																																																																	
Abrechnung bis 27.12.																																																																																																																																					
Zinsen für Guthaben																																																																																																																																					
0,500 v.H. Habenzinsen bis 27.12.				23,60 H																																																																																																																																	
Zinsen sind einkommensteuerpflichtig																																																																																																																																					
Zinsen für Dispositionskredit				10,60 S																																																																																																																																	
12,25 v.H. Kred.Zinsen bis 27.12.																																																																																																																																					
Grundpreis ec-Karte 3 x 4,00				12,00 S																																																																																																																																	
Abrechnung 27.12.2002				1,00 H																																																																																																																																	
Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt																																																																																																																																	
12345678			22	1																																																																																																																																	
Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)																																																																																																																																	
Kontostand am 02.11.2002, Auszug Nr. 21				544,00 S																																																																																																																																	
Währung: EUR																																																																																																																																					
03.11.		Zahlungseingang Lohn/Gehalt		2.000,00 H																																																																																																																																	
04.11.		fremder Geldautomat GA NR000000007 BLZ 11122233		150,00 S																																																																																																																																	
10.11.		Lastschrift Wohlauf Apotheke, Innenstadt		34,00 S																																																																																																																																	
12.11.		Dauerauftrag Miete		750,00 S																																																																																																																																	
13.11.		Lastschrift Telefongebühren		68,00 S																																																																																																																																	
16.11.		Dauerauftrag Gas/Wasser/Strom		110,00 S																																																																																																																																	
7	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konto</th> <th colspan="2">Sparbank Musterhausen – 90090191</th> <th>Auszug</th> <th>Blatt</th> </tr> <tr> <th>12345678</th> <th colspan="2"></th> <th>22</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Buchungstag</th> <th>I</th> <th>Erläuterung/Verwendungszweck</th> <th>I</th> <th>Umsatz (S = Soll, H = Haben)</th> </tr> <tr> <td>27.11.</td> <td></td> <td>Kartenzahlung Benzol-Tankstelle</td> <td></td> <td>30,00 S</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Währung: EUR</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Kontostand am 02.12.2002, 17:08 Uhr</td> <td>240,00 H</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Ihr Kredit</td> <td>1.000,00 EUR</td> </tr> </tbody> </table>	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt	12345678			22	3	Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)	27.11.		Kartenzahlung Benzol-Tankstelle		30,00 S	Währung: EUR					Kontostand am 02.12.2002, 17:08 Uhr				240,00 H	Ihr Kredit				1.000,00 EUR	8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konto</th> <th colspan="2">Sparbank Musterhausen – 90090191</th> <th>Auszug</th> <th>Blatt</th> </tr> <tr> <th>12345678</th> <th colspan="2"></th> <th>1</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Buchungstag</th> <th>I</th> <th>Erläuterung/Verwendungszweck</th> <th>I</th> <th>Umsatz (S = Soll, H = Haben)</th> </tr> <tr> <td colspan="4">Kontostand 28.12.2002, Auszug Nr. 23</td> <td>1.426,00 H</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Währung: EUR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03.01.</td> <td></td> <td>Zahlungseingang Lohn/Gehalt</td> <td></td> <td>2.000,00 H</td> </tr> <tr> <td>12.01.</td> <td></td> <td>Dauerauftrag Miete</td> <td></td> <td>750,00 S</td> </tr> <tr> <td>13.01.</td> <td></td> <td>Lastschrift Telefongebühren</td> <td></td> <td>57,00 S</td> </tr> <tr> <td>15.01.</td> <td></td> <td>Lastschrift Kfz-Versicherung</td> <td></td> <td>330,00 S</td> </tr> <tr> <td>28.12.</td> <td></td> <td>Abrechnung 27.12. (s. Anlage 1)</td> <td></td> <td>1,00 H</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Währung: EUR</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Kontostand am 15.01.2003, 15:23 Uhr</td> <td>2.290,00 H</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Ihr Kredit</td> <td>1.000,00 EUR</td> </tr> </tbody> </table>	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt	12345678			1	1	Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)	Kontostand 28.12.2002, Auszug Nr. 23				1.426,00 H	Währung: EUR					03.01.		Zahlungseingang Lohn/Gehalt		2.000,00 H	12.01.		Dauerauftrag Miete		750,00 S	13.01.		Lastschrift Telefongebühren		57,00 S	15.01.		Lastschrift Kfz-Versicherung		330,00 S	28.12.		Abrechnung 27.12. (s. Anlage 1)		1,00 H	Währung: EUR					Kontostand am 15.01.2003, 15:23 Uhr				2.290,00 H	Ihr Kredit				1.000,00 EUR																														
	Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt																																																																																																																																
12345678			22	3																																																																																																																																	
Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)																																																																																																																																	
27.11.		Kartenzahlung Benzol-Tankstelle		30,00 S																																																																																																																																	
Währung: EUR																																																																																																																																					
Kontostand am 02.12.2002, 17:08 Uhr				240,00 H																																																																																																																																	
Ihr Kredit				1.000,00 EUR																																																																																																																																	
Konto	Sparbank Musterhausen – 90090191		Auszug	Blatt																																																																																																																																	
12345678			1	1																																																																																																																																	
Buchungstag	I	Erläuterung/Verwendungszweck	I	Umsatz (S = Soll, H = Haben)																																																																																																																																	
Kontostand 28.12.2002, Auszug Nr. 23				1.426,00 H																																																																																																																																	
Währung: EUR																																																																																																																																					
03.01.		Zahlungseingang Lohn/Gehalt		2.000,00 H																																																																																																																																	
12.01.		Dauerauftrag Miete		750,00 S																																																																																																																																	
13.01.		Lastschrift Telefongebühren		57,00 S																																																																																																																																	
15.01.		Lastschrift Kfz-Versicherung		330,00 S																																																																																																																																	
28.12.		Abrechnung 27.12. (s. Anlage 1)		1,00 H																																																																																																																																	
Währung: EUR																																																																																																																																					
Kontostand am 15.01.2003, 15:23 Uhr				2.290,00 H																																																																																																																																	
Ihr Kredit				1.000,00 EUR																																																																																																																																	

1.20 Notizzettel „Abbuchungen“ BOPAT-b

→ noch ausstehende Abzüge und Überweisungen im Januar:	
→ Gas/Wasser/Strom	110,00 Euro
→ Kartenzahlung Ski-Ausrüstung	590,00 Euro
→ Kfz-Steuern	250,00 Euro
→ Zusatzzahlung Lebensversicherung	350,00 Euro
→ Überweisung auf Sparkonto	2.000,00 Euro
<b>=</b> <span style="background-color: #00FF00; padding: 2px;">Euro</span>	
Übersteige ich den Dispositionskredit???	
Wenn <b>ja</b> , um wieviel übersteige ich ihn?	Euro
Wenn <b>nein</b> , wieviel Geld bleibt übrig?	Euro

1.21 Briefumschläge BOPAT-c (Auswahl)



1.22 Einkaufszettel BOPAT-d

<p><u>für Samstag einkaufen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schnürsenkel 80 cm</li> <li>Toilettenpapier</li> <li>Waschmittel</li> <li>Mehrfachstecker (3er)</li> </ul>	<p><u>für Samstag einkaufen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>10 <del>Stk.</del> 1.5 Volt Batterien</li> <li>Schnürsenkel 80 cm</li> <li>Mehrfachstecker (3er)</li> </ul>	<p><u>für Samstag einkaufen:</u></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Bananen</td> <td style="text-decoration: underline;">Entkalker</td> </tr> <tr> <td>Margarine</td> <td>Krabben von der Fischtheke</td> </tr> <tr> <td>Frischmilch</td> <td>10 <del>Stk.</del> 1.5 Volt Batterien</td> </tr> <tr> <td>Schnürsenkel 80 cm</td> <td>Sahne</td> </tr> <tr> <td>Aufschnitt vom Fleischer</td> <td>Joghurt</td> </tr> <tr> <td>Waschmittel</td> <td>10 Eier</td> </tr> </table>	Bananen	Entkalker	Margarine	Krabben von der Fischtheke	Frischmilch	10 <del>Stk.</del> 1.5 Volt Batterien	Schnürsenkel 80 cm	Sahne	Aufschnitt vom Fleischer	Joghurt	Waschmittel	10 Eier
Bananen	Entkalker													
Margarine	Krabben von der Fischtheke													
Frischmilch	10 <del>Stk.</del> 1.5 Volt Batterien													
Schnürsenkel 80 cm	Sahne													
Aufschnitt vom Fleischer	Joghurt													
Waschmittel	10 Eier													

## 1.23 Instruktion BOPAT

**B**ei dieser Aufgabe sollen Sie sich bitte vorstellen, daß ein Freund von Ihnen zum Jahreswechsel ganz plötzlich ins Krankenhaus gekommen ist. Da dies auch für Ihren Freund völlig unerwartet kam und bei ihm zu Hause viele Aufgaben liegen geblieben sind, haben Sie ihm angeboten, die Dinge für ihn zu erledigen. WAS es zu tun gibt, haben Sie sich beim letzten Besuch im Krankenhaus notiert:

(→ an dieser Stelle legt der/die UntersucherIn den Notizzettel vor und liest vor, was darauf steht)

**Eine genaue Erklärung, was jeweils zu tun ist, gebe ich Ihnen gleich.**

**Sie sind nun also bei ihm zu Hause und finden dort**

- **einige Kontoauszüge**
- **eine Notiz mit Überweisungen und Abzügen, die in diesem Monat noch anstehen**
- **verschiedene Briefe**
- **und diese drei unübersichtlichen Einkaufszettel**

(→ bei der Nennung der Gegenstände/Objekte legt der/die UntersucherIn diese jeweils vor)

**Was müssen Sie nun genau tun?**

(→ bei der Beschreibung der Aufgaben zeigt der/die UntersucherIn jeweils auf das entsprechende Material)

- ✓ **die Kontoauszüge sind durcheinandergeraten und müssen sortiert werden;**
- ✓ **bei den Überweisungen und Abbuchungen müssen Sie schauen, ob alle noch in diesem Monat getätigt werden können, ohne daß Ihr Freund den Dispositionskredit überschreitet;**
- ✓ **die Post sollen Sie danach sortieren, ob die Briefe direkt in den Briefkasten können oder ob sie noch frankiert werden müssen;**
- ✓ **und aus den drei unübersichtlichen Einkaufszetteln wollen Sie sich einen einzigen machen; da Ihr Freund aber erst frühestens in zwei Wochen aus dem Krankenhaus entlassen wird, wollen Sie ihm keine frischen Sachen besorgen und notieren diese daher auch nicht auf Ihrem Einkaufszettel. Ihren Einkaufszettel können Sie auf die Rückseite der Überweisungsnotiz schreiben; und geben Sie dabei bitte auch immer die Mengen an**

(→ ein Stift wird vorgelegt)

Da Sie für sich selber am Nachmittag noch einiges zu tun haben, versuchen Sie bitte, die Dinge für Ihren Freund so schnell wie möglich zu erledigen. - Ich werde daher auch die Zeit messen, die Sie für die verschiedenen Aufgaben benötigen. Wichtig ist aber vor allem, daß Sie versuchen, die Aufgaben richtig zu bearbeiten.

Haben Sie die Aufgaben verstanden? Sonst werde ich Ihnen die einzelnen Arbeitsschritte noch einmal nennen: .....

1.24 Auswertungsbogen BOPAT

AUFGABENBEOGNERE BEWERTUNG		GU TEWERTE (PUNKTE)	ZITWERTE (SEKUNDEN)
<b>A: Kontoauszüge</b> (max. 6 Pkt.)			
korrekte Sortierung der Auszüge	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	0-3-6 Pkt. (siehe Anlage)	RW = <input type="text"/> RW = <input type="text"/>
*wird eine Sortierung nach 10 Minuten nicht erreicht, wird als Hilfeleistung der letzte Kontoauszug vorgelegt			
		PR = <input type="text"/>	PR = <input type="text"/>

<b>B: Überweisungen/Abbuchungen</b> (max. 8 Pkt.)			
korrekte Aufsummierung Abbuchungssummen (3.300,-)		3 Pkt.	RW = <input type="text"/>
korrekte Aufsummierung Guthaben + Dispo (3.290,-)		2 Pkt.	RW = <input type="text"/>
korrekte Differenzbildung (Guthaben+Dispo)-Abzüge (-10,-)		3 Pkt.	RW = <input type="text"/> RW = <input type="text"/>
		PR = <input type="text"/>	PR = <input type="text"/>

<b>C: Briefe</b> (max. 5 Pkt.)			
Korrekte Sortierung nicht frankiert/frankiert	je korrekt sortiertem Brief ½ Pkt.	RW = <input type="text"/>	RW = <input type="text"/>
		PR = <input type="text"/>	PR = <input type="text"/>

<b>D: Einkaufszettel</b> (max. 16 Pkt.)			
10 Stk. 1,5 Volt-Batterien		notiert 1 Pkt.	RW = <input type="text"/> RW = <input type="text"/>
10 Stk. 1,5 Volt-Batterien		nur 1x notiert 1 Pkt.	
Schnürsenkel 80 cm		notiert 1 Pkt.	
Schnürsenkel 80 cm		nur 1x notiert 1 Pkt.	
Mehrfachstecker 3er		notiert 1 Pkt.	
Mehrfachstecker 3er		nur 1x notiert 1 Pkt.	
Toilettenpapier		notiert 1 Pkt.	
Waschmittel		notiert 1 Pkt.	
Waschmittel		nur 1x notiert 1 Pkt.	
Entkalker		notiert 1 Pkt.	
Bananen		nicht notiert 1 Pkt.	
Frischmilch		nicht notiert 1 Pkt.	
Aufschnitt Wurst & Käse		nicht notiert 1 Pkt.	
Krabben von der Fischtheke		nicht notiert 1 Pkt.	
Joghurt		nicht notiert 1 Pkt.	
Eier		nicht notiert 1 Pkt.	
Margarine		keine Bewertung	
Sahne		keine Bewertung	
		PR = <input type="text"/>	PR = <input type="text"/>

$\sum RW_{Gu} =$	$\sum RW_{Zeit} =$
PR = <input type="text"/>	PR = <input type="text"/>

## 1.25 Bewertungsbogen „Kontoauszüge“ – BOPAT

→ volle Punktzahl ergeben folgende Sortierungen =

**6 Pkt.**

8 - 5 - 3 - 1 - 4 - 7 - 2 - 6

6 - 2 - 7 - 4 - 1 - 3 - 5 - 8

5 - 8 - 3 - 1 - 4 - 7 - 2 - 6

6 - 2 - 7 - 4 - 1 - 3 - 8 - 5

→ halbe Punktzahl ergeben folgende Sortierungen =

**3 Pkt.**

8 - 5 - 4 - 1 - 3 - 6 - 2 - 7

7 - 2 - 6 - 3 - 1 - 4 - 5 - 8

5 - 8 - 4 - 1 - 3 - 6 - 2 - 7

7 - 2 - 6 - 3 - 1 - 4 - 8 - 5

8 - 3 - 1 - 4 - 7 - 2 - 6 - 5

5 - 6 - 2 - 7 - 4 - 1 - 3 - 8

8 - 5 - 3 - 1 - 4 - 6 - 2 - 7

7 - 2 - 6 - 4 - 1 - 3 - 5 - 8

5 - 8 - 3 - 1 - 4 - 6 - 2 - 7

7 - 2 - 6 - 4 - 1 - 3 - 8 - 5

8 - 5 - 4 - 1 - 3 - 7 - 2 - 6

6 - 2 - 7 - 3 - 1 - 4 - 5 - 8

5 - 8 - 4 - 1 - 3 - 7 - 2 - 6

6 - 2 - 7 - 3 - 1 - 4 - 8 - 5

8 - 5 - 1 - 4 - 7 - 2 - 6 - 3

3 - 6 - 2 - 7 - 4 - 1 - 5 - 8

5 - 8 - 1 - 4 - 7 - 2 - 6 - 3

3 - 6 - 2 - 7 - 4 - 1 - 8 - 5

8 - 3 - 5 - 1 - 4 - 7 - 2 - 6

6 - 2 - 7 - 4 - 1 - 5 - 3 - 8

3 - 8 - 5 - 1 - 4 - 7 - 2 - 6

6 - 2 - 7 - 4 - 1 - 5 - 8 - 3

## 1.26 Informationsmaterial „Deutsche Bahn“ – OPA



Sehr geehrte/r Bahnreisende/r,

anbei erhalten Sie die von Ihnen gewünschten  
Informationen über Fahrtzeiten und Preise.

Gute Fahrt und gute Reise,

Ihre Deutsche Bahn

**Abfahrtsbahnhof:** Musterhausen**Zielbahnhof:** Berlin Hbf (Zoologischer Garten)

(1) Bahnhof/Haltestelle	Zeit	Gleis	Produkte	Preisinfo
Musterhausen	ab 06:31	9	ICE 841	Einfache Fahrt: 48,- Euro
Berlin Zoologischer Garten	an 08:17	2		Hin- und Rückfahrt: 75,- Euro
Dauer: 1:46; fährt täglich				

(2) Bahnhof/Haltestelle	Zeit	Gleis	Produkte	Preisinfo
Musterhausen	ab 07:21	10	ICE 543	Einfache Fahrt: 48,- Euro
Berlin Zoologischer Garten	an 09:11	1		Hin- und Rückfahrt: 75,- Euro
Dauer: 1:50; fährt täglich				

(3) Bahnhof/Haltestelle	Zeit	Gleis	Produkte	Preisinfo
Musterhausen	ab 07:31	10	ICE 541	Einfache Fahrt: 48,- Euro
Berlin Zoologischer Garten	an 09:02	1		Hin- und Rückfahrt: 75,- Euro
Dauer: 1:31; fährt täglich				

**Abfahrtsbahnhof:** Berlin Hbf (Zoologischer Garten) **Zielbahnhof:** Musterhausen

(1) Bahnhof/Haltestelle	Zeit	Gleis	Produkte	Preisinfo
Berlin Zoologischer Garten	ab 21:54	4	ICE 840	Einfache Fahrt: 48,- Euro
Musterhausen	an 23:53	2		Hin- und Rückfahrt: 75,- Euro
Dauer: 1:59; fährt Mo – Fr, So				

(2) Bahnhof/Haltestelle	Zeit	Gleis	Produkte	Preisinfo
Berlin Zoologischer Garten	Ab 22:46	13	ICE 531	Einfache Fahrt: 48,- Euro
Musterhausen	An 01:01	1		Hin- und Rückfahrt: 75,- Euro
Dauer: 2:15; fährt Di - So				



## 1.27 Anschreiben Tourismusamt – OPA



## TOURISMUS-AMT BERLIN

---

Sehr geehrte Berlin-Besucherin, sehr geehrter Berlin-Besucher!

Für Ihre Anfrage bezüglich Informationen über einen Ein-Tages-Trip durch unsere Hauptstadt möchten wir Ihnen ganz herzlich danken.

Wie Sie sehen können, haben wir Ihnen von den wichtigsten Sehenswürdigkeiten Informationsmaterial zusammengestellt. Diesen **Sehenswürdigkeiten-Karten** können Sie sowohl die Öffnungszeiten als auch die Eintrittspreise sowie die Zeit, die Sie mindestens für einen Besuch einplanen sollten, entnehmen. Des Weiteren haben wir Ihnen einen **Stadtplan** mitgeschickt, auf dem diese Sehenswürdigkeiten numeriert und rot markiert sind. Ein „**Stadttour-Zeitmesser**“, der Ihnen hilft zu ermitteln, wie viel Zeit Sie von einem Ort zum anderen benötigen, liegt ebenfalls anbei.

Wir hoffen, wir können Ihnen mit diesem Material die Planung des Aufenthaltes ein wenig erleichtern und wünschen Ihnen viel Freude bei Ihrem Streifzug durch unsere schöne Hauptstadt.

Freundliche Grüße,  
Ihr Tourismus-Team

## 1.28 Stadtplan-Notiz „Wichtiger Hinweis“ – OPA




### Wichtiger Hinweis!

Aus verpackungstechnischen Gründen musste der Stadtplanausschnitt in vier Teilen geschickt werden. Zur Verwendung legen Sie bitte die Teile entsprechend aneinander!

Vielen Dank für Ihr Verständnis!

## 1.29 Stadttour-Zeitmesser – OPA


... mit öffentlichen Verkehrsmitteln (inkl. Ein-, Aus- und Umsteigen) brauchen Sie für diese Strecke ca. 5 Minuten:



DER STADTTOUR-ZEITMESSER:

Für Ihre zeitliche Orientierung bei der Planung einer Stadttour. Legen Sie die Schablone auf den Stadtplan und Sie können die Wegzeiten ablesen.

... zu Fuß brauchen Sie für diese Strecke ca. 5 Minuten:



## 1.30 Sehenswürdigkeiten-Karten – OPA

**1**

**SIEGESSÄULE**

Öffnungszeiten: Mo – Do 8.30 – 18.30 Uhr  
Fr – So 9.30 – 19.30 Uhr

Eintrittspreis: regulär 1,20 Euro, ermäßigt 0,60 Euro

Mindest-Besuchszeit: ½ Stunde

**2**

**SCHLOSS BELLEVUE**

Öffnungszeiten: Besichtigung nur nach schriftlicher  
Vor Anmeldung möglich

Eintrittspreis: schriftlich zu erfragen

Mindest-Besuchszeit: 2 Stunden

**3**

**BUNDESKANZLERAMT**

Öffnungszeiten: nicht für Publikumsverkehr geöffnet,  
nur von außen zu besichtigen

Eintrittspreis: ----

Mindest-Besuchszeit: ½ Stunde

**4**

**REICHSTAG**

Öffnungszeiten: Kuppel: täglich 8 – 24 Uhr  
Plenarsaal: Mo – Fr 9 – 17 Uhr, Sa – So  
10 – 16 Uhr

Eintrittspreis: 0,- Euro

Mindest-Besuchszeit: 1 Stunde

**5**

**BRANDENBURGER TOR**

Öffnungszeiten: immer zugänglich

Eintrittspreis: 0,- Euro

Mindest-Besuchszeit: ½ Stunde

**6**

**NEUE SYNAGOGE/  
CENTRUM JUDAICUM**

Öffnungszeiten: 01.05. – 31.08.: So + Mo 10 – 20 Uhr,  
Di – Do 10 – 18 Uhr,  
Fr 10 – 17 Uhr  
01.09. – 30.04.: So – Do 10 – 18 Uhr,  
Fr 10 – 14 Uhr

Eintrittspreis: regulär 3,- Euro, ermäßigt 2,- Euro

Mindest-Besuchszeit: 1 Stunde

**7A-C**

**MUSEUMSINSEL**

Öffnungszeiten: Altes Museum/Pergamonmuseum/Alte  
Nationalgalerie: Di, Mi, Fr – So 10 – 18  
Uhr, Do 10 – 22 Uhr

Eintrittspreis: regulär 6,- Euro, ermäßigt 3,- Euro

Mindest-Besuchszeit: 2 Stunden

**8**

**NEUE WACHE**

Öffnungszeiten: täglich 10 – 18 Uhr

Eintrittspreis: 0,- Euro

Mindest-Besuchszeit: ½ Stunde

**9**

**DEUTSCHE STAATSOOPER**

Öffnungszeiten: Besichtigung nur mit Führung; Termine  
für Führungen sind vorort zu erfragen

Eintrittspreis: regulär 4,- Euro, ermäßigt 2,50 Euro

Mindest-Besuchszeit: 1 Stunde

**10**

**FERNSEHTURM**

Öffnungszeiten: März bis Oktober: tägl. 9 – 11 Uhr  
November bis Februar: tägl. 10 – 24 Uhr

Eintrittspreis: regulär 6,- Euro, ermäßigt 3,- Euro

Mindest-Besuchszeit: 1 Stunde

**11**

**BERLINER RATHAUS**

Öffnungszeiten: montags bis freitags 9 – 18 Uhr

Eintrittspreis: 0,- Euro

Mindest-Besuchszeit: ½ Stunde

**12**

**CHECKPOINT CHARLIE**

Öffnungszeiten: Checkpoint immer zugänglich;  
Museum täglich 9 – 22 Uhr

Eintrittspreis: regulär 7,- Euro, ermäßigt 4,- Euro

Mindest-Besuchszeit: 1 Stunde

**13**

**KAISER-WILHELM-  
GEDÄCHTNISKIRCHE**

Öffnungszeiten: Kirche: täglich 9 – 19 Uhr  
Gedenkhalle: Mo – Sa 10 – 16 Uhr

Eintrittspreis: 0,- Euro

Mindest-Besuchszeit: ½ Stunde

**14**

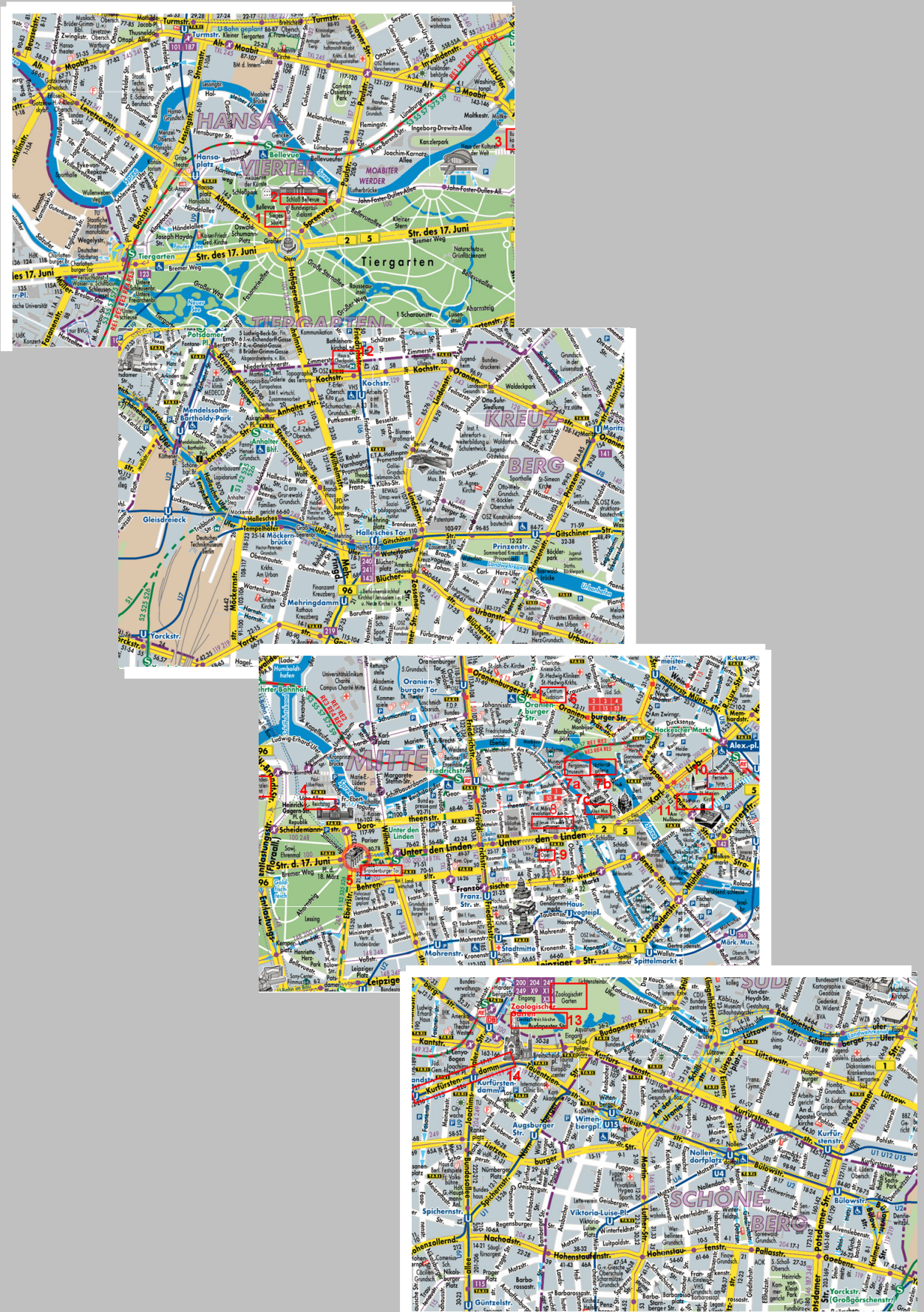
**KURFÜRSTENDAMM**

Öffnungszeiten: ----

Eintrittspreis: ----

Mindest-Besuchszeit: 2 Stunden

1.31 Stadtplan-Elemente – OPA



---

1.32 Notiz „Verabredungen zum Berlin-Ausflug“ – OPA

---

---

→ als Tag, an dem Sie diese Planungen durchführen, wählen Sie bitte das heutige Datum

---

### VERABREDUNGEN ZUM BERLIN-AUSFLUG

- ✓ **keiner unternimmt etwas allein; alle machen alles gemeinsam**
- ✓ **ermittelbare Kosten vorher notieren (wichtig: jeder kauft sich das Tagesticket für die öffentlichen Verkehrsmittel für 10,- Euro pro Person und hat dafür überall ermässigten Eintritt)**
- ✓ **unbedingt besuchen: Neue Synagoge, Pergamon-Museum**
- ✓ **es sollen mindestens 1 Stunde Mittagspause und 1 Stunde abends Pause gemacht werden**
- ✓ **für das Essen an diesem Tag plant jeder für sich 40 Euro ein**
- ✓ **es sollen nicht mehr als 7 Sehenswürdigkeiten besichtigt werden**
- ✓ **Ankunft ist Montagmorgen gegen 9 Uhr und Abreise am selben Abend ab 10 Uhr**
- ✓ **das Restaurant am Abend soll auf dem Kurfürstendamm sein, denn danach soll der Ku-Damm besichtigt werden**
- ✓ **S- und U-Bahnverbindungen werden vor Ort herausgesucht, denn die Sehenswürdigkeiten sind rund um die Uhr gut erreichbar**



# UNSER BERLIN-TAG



**Zugfahrt – Hinweg:**

Abfahrt um:  Gleis:

Ankunft um:  Gleis:

**Zugfahrt – Rückweg:**

Abfahrt um:  Gleis:

Ankunft um:  Gleis:

**Kosten für Bahnfahrt:**  **Euro**



**Tagesablauf, Zeitplan für Ankunft, Besichtigungen, Pausen und Abreise:**

<u>Uhrzeit</u>	<u>Ort</u>	<u>Verkehrsmittel</u>	<u>Verweildauer</u>	<u>Kosten pro P.</u>	<u>Notizen</u>
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			
		zu Fuß <input type="checkbox"/> S/-U-Bahn <input type="checkbox"/>			

**Kosten für Besichtigungen:**  **Euro**

**Kosten insgesamt pro Person:**  **Euro**

**B** *ei dieser Aufgabe stellen Sie sich bitte vor, dass Sie mit drei Freunden eine Tagestour nach Berlin planen. Damit alles gut läuft, haben Sie sich angeboten, diesen Tag zu organisieren.*

*Als erstes werde ich Ihnen schildern, was Sie dazu alles planen müssen. Anschließend bekommen Sie aber auch eine schriftliche Übersicht darüber, so daß Sie sich nun nicht alles merken müssen.*

*Zunächst einmal haben Sie sich mit Ihren Freunden darauf geeinigt, mit dem Zug zu fahren. Sie müssen also auf jeden Fall eine geeignete Zugverbindung und die Fahrpreise heraussuchen.*

*Daher haben Sie sich von der Bahn Informationsmaterial zuschicken lassen.*

*(→ der Umschlag von der Bahn wird vorgelegt)*

- Sie möchten am Montagsmorgen gegen 09.00 Uhr in Berlin ankommen*
- und am selben Tag abends gegen 22.00 Uhr wieder zurück nach Hause fahren.*

*Um außerdem nicht planlos durch die Stadt zu laufen, haben Sie sich Informationsmaterial vom Tourismus-Amt schicken lassen, um anschließend daraus eine Tagesroute zu erstellen.*

*(→ der Umschlag vom Tourismus-Amt wird vorgelegt)*

**ABER:** *Sie können nicht einfach „drauflosplanen“, sondern Sie haben mit Ihren Freunden einige Absprachen getroffen, die Sie – so weit es geht – zu berücksichtigen versuchen:*

- 1) zunächst einmal haben Sie verabredet, daß keiner einen Alleingang unternimmt, sondern Sie alles gemeinsam machen;*
- 2) im Vorhinein möchten Ihre Freunde gern wissen, welche Kosten etwa auf sie zukommen, daher notieren Sie bitte die anfallenden Kosten; für das Essen hat jeder für sich insgesamt 40 Euro eingeplant;*

## 1.35 Instruktionsbogen OPA - Rückseite

- 3) *einer Ihrer Freunde ist an der jüngeren deutschen Geschichte interessiert und möchte daher auf jeden Fall in die Neue Synagoge; ein anderer hat von den Skulpturen im Pergamonmuseum gehört und möchte dort auf jeden Fall vorbeischauen;*
- 4) *der Dritte von Ihnen kann nicht mehr allzu gut laufen und daher haben Sie sich darauf geeinigt, eine Mittagspause von mindestens einer Stunde und eine Pause am frühen Abend von einer Stunde einzuplanen;*
- 5) *und diese Pause am frühen Abend soll auf dem Kurfürstendamm sein, denn den möchten Sie danach ausgeruht besichtigen;*
- 6) *da man an einem einzigen Tag ohnehin nicht alles besichtigen kann, haben Sie sich darauf geeinigt, nur 7 Sehenswürdigkeiten bzw. Ausflugsziele anzusteuern;*
- 7) *und bezüglich der S- und U-Bahnverbindungen müssen Sie vorher nichts planen, denn in Berlin ist alles rund um die Uhr gut erreichbar.*

***Bei Ihrem letzten Treffen hat einer Ihrer Freunde mitgeschrieben, was Sie vereinbart haben, damit Sie die Absprachen nicht vergessen:***

(→ an dieser Stelle wird der Notizzettel vorgelegt)

***Außerdem hat Ihnen der Freund bereits einen Plan für das Ausrechnen der Kosten und einen Zeitplan angefertigt, an dem Sie sich bei Ihren Planungen orientieren können.***

(→ an dieser Stelle wird der Antwortbogen „Unser Berlin-Tag“ vorgelegt)

***Versuchen Sie bitte, die Planungen zügig zu erledigen, denn ich werde auch die Zeit messen, die Sie für diese Aufgabe benötigen. Wichtiger noch aber ist, daß Sie versuchen, die Aufgabe richtig zu bearbeiten, indem Sie alle erforderlichen Informationen einholen und die Absprachen zu berücksichtigen versuchen. Als kleine Starthilfe gebe ich Ihnen den Tipp, sich zunächst alles anzuschauen.***

(→ zuletzt wird ein Folien-Stift vorgegeben)

→ auf Nachfragen soll geantwortet werden mit: ***„Alle erforderlichen Informationen können Sie in dem Material finden!“***

1.36 Auswertungsbogen OPA - Vorderseite

AUFGABENBEZOGENE BEWERTUNG			
<b>A: räumliche Organisation (max. 3 Pkt.)</b>			
- korrekte Anordnung der vier Stadtplan-Elemente <i>innerhalb einer Minute</i> .	1 Pkt.	RW =	
- erkennbare räumliche Struktur in der Besichtigungsrouten.	2 Pkt.	RW =	$\Sigma A =$
z.B.: räumlich benachbarte Besichtigungspunkte werden zeitlich nacheinander berücksichtigt kein überflüssiges Hin und Her → ein gewisser Beurteilungsspielraum ist hier leider enthalten; die Punkte sollten dann NICHT vergeben werden, wenn ersichtlich wird, daß eine Berücksichtigung der Lage der Sehenswürdigkeiten überwiegend NICHT stattgefunden hat			
<b>B: zeitliche Organisation/Ablauforganisation (max. 25 Pkt.)</b>			
- Auswahl Zugverbindung – Hinfahrt	(1) 1 Pkt. (2) / (3) 2 Pkt.	RW =	
- Auswahl Zugverbindung – Rückfahrt	(1) 2 Pkt. (2) 0 Pkt.	RW =	
- die Besuchszeiten und Öffnungszeiten der ausgewählten Sehenswürdigkeiten passen jeweils zusammen	ja = 5 Pkt. 1x nicht = 4 Pkt. mehrfach ja = 3 Pkt. sowohl als auch = 2 Pkt. mehrfach nicht = 1 Pkt. gar nicht = 0 Pkt.	RW =	
- die angegebenen Mindest-Besuchszeiten wurden bei der Planung nicht unterschritten	ja = 5 Pkt. 1x nicht = 4 Pkt. mehrfach ja = 3 Pkt. sowohl als auch = 2 Pkt. mehrfach nicht = 1 Pkt. gar nicht = 0 Pkt.	RW =	
- die Mittags- und Abendpause wurden eingeplant	je 1 Pkt. (max. 2 Pkt.)	RW =	
- für die Mittags- und Abendpause wurde mindestens jeweils 1 Stunde eingeplant	Je 1 Pkt. (max. 2 Pkt.)	RW =	
- das Abendessen liegt zeitlich vor dem Besuch auf dem Kurfürstendamm	2 Pkt.	RW =	
- die Wegzeiten hin zu den Sehenswürdigkeiten/ Restaurants/ zum Zug wurden berücksichtigt	ja = 5 Pkt. 1x nicht = 4 Pkt. mehrfach ja = 3 Pkt. sowohl als auch = 2 Pkt. mehrfach nicht = 1 Pkt. gar nicht = 0 Pkt.	RW =	$\Sigma B =$
<b>C: Selektion/Inhibition (Auswahl Sehenswürdigkeiten) (max. 15 Pkt.)</b>			
- Anzahl der ausgewählten Sehenswürdigkeiten (bei mehr als 7 wird jede zusätzliche von den 7 Pkt. abgezogen)	je 1 Pkt. (max. 7 Pkt.)	RW =	
- Neue Synagoge wurde aufgeführt.	2 Pkt.	RW =	
- Pergamon-Museum wurde <b>NICHT</b> aufgeführt.	2 Pkt.	RW =	
- Kurfürstendamm wurde aufgeführt.	2 Pkt.	RW =	
- Deutsche Staatsoper wurde <b>NICHT</b> aufgeführt.	1 Pkt.	RW =	
- Schloss Bellevue wurde <b>NICHT</b> aufgeführt.	1 Pkt.	RW =	$\Sigma C =$
<b>D: finanzielle Organisation (max. 16 Pkt.)</b>			
- die Bahnkosten wurden (überhaupt) berücksichtigt	1 Pkt.	RW =	
- bei den Bahnkosten wurde der günstigere Hin- und Rückfahrtpreis berücksichtigt	1 Pkt.	RW =	
- das Tagesticket für die öffentlichen Verkehrsmittel wurde aufgeführt	1 Pkt.	RW =	
- für das Tagesticket wurden pro Person 10,- Euro berücksichtigt	1 Pkt.	RW =	
- bei den Sehenswürdigkeiten wurden jeweils (die korrekten ermäßigten) Preise aufgeführt.	ja = 5 Pkt. 1x nicht = 4 Pkt. mehrfach ja = 3 Pkt. sowohl als auch = 2 Pkt. mehrfach nicht = 1 Pkt. gar nicht = 0 Pkt.	RW =	
- für das Essen wurde (überhaupt) Geld eingeplant	1 Pkt.	RW =	
- für das Essen wurden pro Person 40 Euro eingeplant	1 Pkt.	RW =	
- Aufsummierung der aufgeführten Kosten.	komplett (Bahn, Essen, Tagesticket, Eintritte) = 4 Pkt. 1 Posten vergessen = 3 Pkt. 2 Posten vergessen = 2 Pkt. 3 Posten vergessen (z.B. nur Bahnkosten oben) = 1 Pkt. gar nicht = 0 Pkt.	RW =	$\Sigma D =$
Zusatzpunkt, wenn sich nicht verrechnet wurde (unabh. von Posten) = 1 Pkt.			



1.37 Auswertungsbogen OPA - Rückseite

**GESAMTAUSWERTUNG OPA**

**BEARBEITUNGSGÜTE:**

$\sum A =$	$PR_A =$
$\sum B =$	$PR_B =$
$\sum C =$	$PR_C =$
$\sum D =$	$PR_D =$
$\sum$ Punkte (A-D) =	<input type="text"/>
$PR$ Punkte gesamt =	<input type="text"/>

→ bei unvollständiger Bearbeitung nach 45 Minuten (2700 Sek.) können keine Subwerte, sondern nur ein Gesamtwert berechnet werden!!!

**BEARBEITUNGSTEMPO:**

$Zeit_{gesamt}$ = (in Sekunden)	<input type="text"/>
$PR_{Zeit}$ =	<input type="text"/>

**AUSWERTUNGSHILFEN**

**Bahnfahrt**

Hinfahrt:

- Fahrt (1) – Abfahrt 06:31 – Gleis 9 1 Pkt.
- Fahrt (2) – Abfahrt 07:21 – Gleis 10 2 Pkt.
- Fahrt (3) – Abfahrt 07:31 – Gleis 10 2 Pkt.

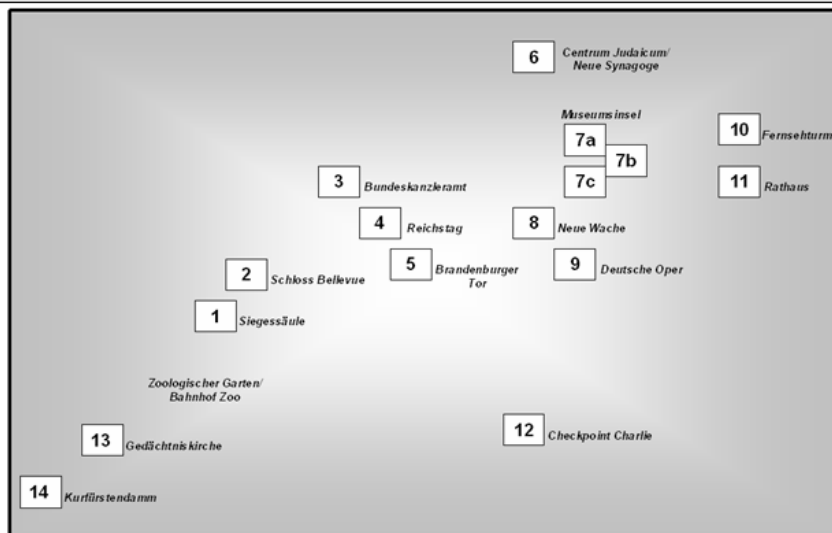
Rückfahrt:

- Fahrt (1) – Abfahrt 21:54 – Gleis 4 2 Pkt.
- Fahrt (2) – Abfahrt 22:46 – Gleis 13 0 Pkt.

**Sehenswürdigkeiten:** Öffnungszeiten ----- Eintrittspreise ----- Mindestbesuchszeiten

Sehenswürdigkeit	Öffnungszeiten	Eintrittspreis		Mindestbesuchszeit
		regulär	ermäßigt	
(1) Siegessäule	Mo – Do 08.30-18.30 / Fr – So 9.30 -19.30	1,20	0,60	½ Stunde
(2) Schloß Bellevue	nur nach schriftlicher Voranmeldung	schriftl. zu erfragen		2 Stunden
(3) Bundeskanzleramt	nur von außen zu besichtigen	---	---	½ Stunde
(4) Reichstag	Kuppel täglich 8-24 / Plenarsaal Mo-Fr 9-17, Sa – So 10-16	---	---	1 Stunde
(5) Brandenburger Tor	immer zugänglich	---	---	½ Stunde
(6) Neue Synagoge	01.05.-30.08. So + Mo 10-20, Di – Do 10-18, Fr 10-17 01.09.-30.04. So – Do 10-18, Fr 10-14	3,-	2,-	1 Stunde
(7) Museumsinsel	Di, Mi, Fr – So 10-18, Do 10-22	6,-	3,-	2 Stunden
(8) Neue Wache	täglich 10-18	---	---	¼ Stunde
(9) Dt. Staatsoper	Besichtigung nur mit Führung, Termine sind vor Ort zu erfragen	4,-	2,50	1 Stunde
(10) Fernsehturm	März – Oktober tägl. 9-11 / November – Februar tägl. 10-24	6,-	3,-	1 Stunde
(11) Berliner Rathaus	Mo – Fr 9-18	---	---	½ Stunde
(12) Checkpoint Charlie	Checkpoint immer zugänglich / Museum täglich 9-22	7,-	4,-	1 Stunde
(13) Gedächtniskirche	Kirche: tägl. 9-19 / Gedenkhalle: Mo – Sa 10-16	---	---	½ Stunde
(14) Ku-Damm	---	---	---	2 Stunden

**Routenplanung**



2	Testnormen
2.1	Testnormen HOTAP-A

### Auswertungstabelle HOTAP-A – Punkte, Zeiten, Kombi-Scores

(normiert an 124 Kontrollpersonen zwischen 19 und 60 Jahren)

		Bearbeitungszeit				Bearbeitungszeit				Kombi-Score				Kombi-Score			
Bearbeitungszeit (in Sekunden)	T-Wert	PR	inhaltlich	Bearbeitungszeit (in Sekunden)	T-Wert	PR	inhaltlich	Bearbeitungszeit (in Sekunden)	T-Wert	PR	inhaltlich	Kombi-Score		T-Wert	PR	inhaltlich	
												19-44 Jahre	45-60 Jahre				19-44 Jahre
≥ 340	20-21	0		20-21	0			20-21	0			≤ 5,67	20-21	0			
	22	0		22	0			22	0			≤ 5,64	22	0			
	23	0		23	0			23	0				23	0			
	24	0		24	0			24	0				24	0			
	25	1	weit unterdurchschnittlich	25	1			25	1				25	1	weit unterdurchschnittlich		
	26	1		26	1			26	1				26	1			
	27	1		27	1			27	1				27	1			
	28	1		28	1			28	1				28	1			
	29	2		29	2			29	2				29	2			
	30	2		30	2			30	2				30	2			
227-348	31	3		31	3			31	3			8,74-8,76	31	3			
	32	3		32	3			32	3			9,78-8,76	32	3			
	33	4		33	4			33	4			6,38-5,65	33	4			
	34	5		34	5			34	5			6,77-6,39	34	5			
	35	7	weit unterdurchschnittlich	35	7			35	7			7,89-6,78	35	7	weit unterdurchschnittlich		
	36	8		36	8			36	8				36	8			
	37	10		37	10			37	10				37	10			
	38	12		38	12			38	12				38	12			
	39	13		39	13			39	13				39	13			
	40	16		40	16			40	16				40	16			
206-226	41	18	knapp durchschnittlich	41	18			41	18			11,33-10,06	41	18	knapp durchschnittlich		
	42	21		42	21			42	21			6,77-6,39	42	21			
	43	24		43	24			43	24			7,89-6,78	43	24			
	44	27		44	27			44	27			11,33-10,06	44	27			
	45	31		45	31			45	31			11,56-11,34	45	31			
	46	34		46	34			46	34			12,13-11,57	46	34			
	47	38		47	38			47	38			12,27-12,14	47	38			
	48	42		48	42			48	42			8,53-8,34	48	42			
	49	46		49	46			49	46			9,33-8,94	49	46			
	50	50		50	50			50	50			12,86-12,28	50	50			
196-205	51	54	durchschnittlich	51	54			51	54			13,29-12,87	51	54	durchschnittlich		
	52	58		52	58			52	58			9,62-9,34	52	58			
	53	62		53	62			53	62			13,62-13,30	53	62			
	54	66		54	66			54	66			9,96-9,63	54	66			
	55	69		55	69			55	69			13,79-13,63	55	69			
	56	73		56	73			56	73			10,46-9,96	56	73			
	57	76		57	76			57	76			14,14-13,80	57	76			
	58	79		58	79			58	79			14,33-14,15	58	79			
	59	82		59	82			59	82			15,13-14,24	59	82			
	60	84		60	84			60	84			15,44-15,14	60	84			
191-196	61	86		61	86			61	86			16,23-15,46	61	86			
	62	88		62	88			62	88			17,50-17,22	62	88			
	63	90		63	90			63	90			13,54-13,20	63	90			
	64	92		64	92			64	92			17,21-16,24	64	92			
	65	93		65	93			65	93			13,91-13,55	65	93			
	66	95		66	95			66	95			18,56-18,21	66	95			
	67	96		67	96			67	96			18,97-18,56	67	96			
	68	96		68	96			68	96			20,94-18,98	68	96			
	69	97		69	97			69	97			21,55-20,85	69	97			
	70	98		70	98			70	98			22,25-21,26	70	98			
183-190	71	98		71	98			71	98			23,13-22,26	71	98			
	72	99		72	99			72	99			16,41-16,10	72	99			
	73	99		73	99			73	99			18,58-18,42	73	99			
	74	99		74	99			74	99			23,00-22,41	74	99			
	75	100		75	100			75	100			21,35-20,41	75	100			
	76	100		76	100			76	100			23,37-21,36	76	100			
	77	100		77	100			77	100			25,00-23,93	77	100			
	78	100		78	100			78	100			28,00-27,42	78	100			
	79	100		79	100			79	100			29,21-28,01	79	100			
	80	100		80	100			80	100			25,00-23,36	80	100			
187-198	81	100		81	100			81	100			29,60-29,22	81	100			
	82	100		82	100			82	100			30,00-29,61	82	100			
	83	100		83	100			83	100			33,84-30,01	83	100			
	84	100		84	100			84	100			34,15-33,65	84	100			
	85	100		85	100			85	100			26,40-25,24	85	100			
	86	100		86	100			86	100			36,81-34,16	86	100			
	87	100		87	100			87	100			46,24-26,41	87	100			
	88	100		88	100			88	100			51,62-35,82	88	100			
	89	100		89	100			89	100			≥ 51,63	89	100			
	90	100		90	100			90	100			≥ 46,25	90	100			

2.2 Testnormen HOTAP-B

**Auswertungstabelle HOTAP-B – Punkte, Zeiten, Kombi-Scores**

(normiert an 124 Kontrollpersonen zwischen 19 und 60)

Bearbeitungszeit				Bearbeitungszeit				Kombi-Score				Kombi-Score			
Frauen 19-44	Frauen 46-60	Männer 19-44	Männer 46-60	T-Wert	PR	inhaltlich	Punkte (Rohwert)	T-Wert	PR	inhaltlich	19-44 Jahre	46-60 Jahre	T-Wert	PR	inhaltlich
572	535	589	508	20-27	0-1	weit unterdurchschnittlich	33	20-25	0-1	weit unterdurchschnittlich	≤ 5,35	≤ 5,03	20-25	0-1	inhaltlich
396-571	468-534	607-588	443-506	28	1	weit unterdurchschnittlich	37-34	26-28	1	weit unterdurchschnittlich	5,50-5,36	5,27-5,04	26-28	1	weit unterdurchschnittlich
349-395	454-467	443-506	486-507	29	2	weit unterdurchschnittlich	38	30	2	weit unterdurchschnittlich	6,39-5,51	5,42-5,28	29	2	weit unterdurchschnittlich
326-348	403-442	403-442	486-507	30	2	weit unterdurchschnittlich	39	31	3	weit unterdurchschnittlich	6,57-5,40	5,78-5,43	30	2	weit unterdurchschnittlich
306-325	437-453	394-402	467-485	31	3	weit unterdurchschnittlich	41-40	32	3	weit unterdurchschnittlich	7,59-6,68	5,00-5,79	31	3	weit unterdurchschnittlich
305	398-436	393	467-485	32	3	weit unterdurchschnittlich	42	33	4	weit unterdurchschnittlich	7,73-7,60	6,00-5,79	32	3	weit unterdurchschnittlich
294-304	384-397	388-392	465-466	33	4	weit unterdurchschnittlich	44-43	34	4	weit unterdurchschnittlich	7,94-7,75	6,41-6,01	33	4	weit unterdurchschnittlich
289-293	384-397	357-367	465-466	34	4	weit unterdurchschnittlich	45	35	5	weit unterdurchschnittlich	8,21-7,95	6,42	34	4	weit unterdurchschnittlich
267-288	347-383	342-356	435-464	35	5	weit unterdurchschnittlich	46	36	5	weit unterdurchschnittlich	8,34-8,22	6,67-6,43	35	5	weit unterdurchschnittlich
258-266	335-346	338-341	435-464	36	7	weit unterdurchschnittlich	48-47	37	10	weit unterdurchschnittlich	10,00-9,74	7,69-7,04	36	7	weit unterdurchschnittlich
256-257	330-334	326-337	435-464	37	10	weit unterdurchschnittlich	49	38	12	weit unterdurchschnittlich	10,23-10,01	8,03-7,70	37	10	weit unterdurchschnittlich
254-255	307-329	324-325	368-434	38	12	weit unterdurchschnittlich	50	39	13	weit unterdurchschnittlich	10,37-10,24	8,76-8,63	38	12	weit unterdurchschnittlich
248-263	293-306	301-323	357-366	39	13	weit unterdurchschnittlich	51	40	16	weit unterdurchschnittlich	10,86-10,38	9,06-8,77	39	13	weit unterdurchschnittlich
246-247	287-292	299-300	348-356	40	16	weit unterdurchschnittlich	51	41	18	weit unterdurchschnittlich	11,41-10,86	9,06-8,97	40	16	weit unterdurchschnittlich
245	269-286	287-298	348-356	41	18	weit unterdurchschnittlich	52	42	21	weit unterdurchschnittlich	12,19-11,42	9,67-9,09	41	18	weit unterdurchschnittlich
211-244	209-210	272-286	336-347	42	21	weit unterdurchschnittlich	53	43	24	weit unterdurchschnittlich	12,56-12,20	9,82-9,68	42	21	weit unterdurchschnittlich
209-210	265-268	259-271	323-334	44	27	weit unterdurchschnittlich	54	44	27	weit unterdurchschnittlich	12,91-12,57	10,72-9,93	43	24	weit unterdurchschnittlich
207-208	258-264	243-268	323-334	45	31	weit unterdurchschnittlich	54	45	31	weit unterdurchschnittlich	13,36-12,92	11,31-10,73	44	27	weit unterdurchschnittlich
205-206	254-257	234-242	306-322	46	34	weit unterdurchschnittlich	54	46	34	weit unterdurchschnittlich	14,27-13,37	11,96-11,32	45	31	weit unterdurchschnittlich
203-204	242-253	220-233	271-305	47	38	weit unterdurchschnittlich	54	47	38	weit unterdurchschnittlich	14,69-14,28	12,04-11,97	46	34	weit unterdurchschnittlich
200-202	238-241	215-219	271-305	48	42	weit unterdurchschnittlich	54	48	42	weit unterdurchschnittlich	14,93-14,70	12,23-12,05	47	38	weit unterdurchschnittlich
196-199	235-237	211-214	271-305	49	46	weit unterdurchschnittlich	54	49	46	weit unterdurchschnittlich	15,00-14,94	12,37-12,24	48	42	weit unterdurchschnittlich
192-195	234	209-210	262-270	50	50	weit unterdurchschnittlich	54	50	50	weit unterdurchschnittlich	15,50-15,01	12,89-12,38	49	46	weit unterdurchschnittlich
187-191	228-233	205-208	248-261	51	54	weit unterdurchschnittlich	54	51	54	weit unterdurchschnittlich	16,36-15,51	13,01-12,90	50	50	weit unterdurchschnittlich
180-186	225-227	198-205	248-261	52	58	weit unterdurchschnittlich	54	52	58	weit unterdurchschnittlich	16,88-16,37	13,02	51	54	weit unterdurchschnittlich
176-179	212-224	173-178	242-248	53	62	weit unterdurchschnittlich	54	53	62	weit unterdurchschnittlich	17,01-16,89	13,33-13,03	52	58	weit unterdurchschnittlich
173-175	211	165-172	242-248	54	66	weit unterdurchschnittlich	54	54	66	weit unterdurchschnittlich	17,33-17,02	13,61-13,34	53	62	weit unterdurchschnittlich
162-172	206-210	155-164	201-241	55	69	weit unterdurchschnittlich	54	55	69	weit unterdurchschnittlich	17,34	14,85-13,62	54	66	weit unterdurchschnittlich
148	198-205	142-154	142-154	56	73	weit unterdurchschnittlich	54	56	73	weit unterdurchschnittlich	18,00-17,35	15,22-14,86	55	69	weit unterdurchschnittlich
146-197	139-141	139-141	158-200	57	76	weit unterdurchschnittlich	54	57	76	weit unterdurchschnittlich	18,10-18,01	15,36-15,23	56	73	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	58	79	weit unterdurchschnittlich	54	58	79	weit unterdurchschnittlich	18,73-18,11	15,76-15,37	57	76	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	59	82	weit unterdurchschnittlich	54	59	82	weit unterdurchschnittlich	20,00-18,74	19,58-16,77	58	79	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	60	84	weit unterdurchschnittlich	54	60	84	weit unterdurchschnittlich	21,16-20,14	19,58-16,77	59	82	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	61	86	weit unterdurchschnittlich	54	61	86	weit unterdurchschnittlich	21,97-21,16	19,86-18,59	60	84	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	62	88	weit unterdurchschnittlich	54	62	88	weit unterdurchschnittlich	22,78-21,98	19,86-18,59	61	86	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	63	90	weit unterdurchschnittlich	54	63	90	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	62	88	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	64	92	weit unterdurchschnittlich	54	64	92	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	63	90	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	65	93	weit unterdurchschnittlich	54	65	93	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	64	92	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	66	95	weit unterdurchschnittlich	54	66	95	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	65	93	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	67	96	weit unterdurchschnittlich	54	67	96	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	66	95	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	68	96	weit unterdurchschnittlich	54	68	96	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	67	96	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	69	97	weit unterdurchschnittlich	54	69	97	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	68	96	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	70	98	weit unterdurchschnittlich	54	70	98	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	69	97	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	71	98	weit unterdurchschnittlich	54	71	98	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	70	98	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	72	99	weit unterdurchschnittlich	54	72	99	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	71	98	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	73	99	weit unterdurchschnittlich	54	73	99	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	72	99	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	74	99	weit unterdurchschnittlich	54	74	99	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	73	99	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	75	100	weit unterdurchschnittlich	54	75	100	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	74	99	weit unterdurchschnittlich
146-197	130-138	130-138	158-200	80	100	weit unterdurchschnittlich	54	80	100	weit unterdurchschnittlich	≥ 22,79	≥ 19,87	75-80	100	weit unterdurchschnittlich

2.3 Testnormen HOTAP-C

**Auswertungstabelle HOTAP-C – Punkte, Zeiten, Kombi-Scores**

(normiert an 124 Kontrollpersonen zwischen 19 und 60)

Bearbeitungszeit (in Sekunden)	T- Wert	PR	inhaltlich	Bearbeitungsgüte				Kombi-Score				inhaltlich				
				IS-U.J. o. Abl.	IS-U.J. mittl.	IS-U.J. o. Abl.	IS-U.J. m. Abl.	T- Wert	PR	inhaltlich	Kombi-Score		T- Wert	PR		
≥ 1267	20- 25	0-1								20- 25	0-1		≤ 2,23	20- 25	0-1	
1140-1266	26- 28	1	weit unterdurchschnittlich	≤ 41	≤ 36					26- 28	1	weit unterdurchschnittlich	2,36-2,24	26- 28	1	weit unterdurchschnittlich
1117-1139	29	2								29	2		2,58-2,37	29	2	
1111-1116	30	2								30	2		2,63-2,69	30	2	
1105-1110	31	3								31	3		2,66-2,64	31	3	
1092-1104	32	3								32	3		2,69-2,87	32	3	
1099-1091	33	4								33	4		2,81-2,70	33	4	
	34	5								34	5		2,90-2,82	34	5	
	35	7	unterdurchschnittlich	47-42	41-36					35	7	unterdurchschnittlich	3,07-2,91	35	7	unterdurchschnittlich
971-1058	36	8			43-42					36	8		3,13-3,08	36	8	
948-970	37	10								37	10		3,21-3,14	37	10	
943-947	38	12		46-44						38	12		3,26-3,22	38	12	
929-942	39	13								39	13		3,32-3,26	39	13	
909-928	40	16		47-46						40	16		3,43-3,33	40	16	
893-908	41	18								41	18		3,51-3,44	41	18	knapp durchschnittlich
868-882	42	21	knapp durchschnittlich							42	21	knapp durchschnittlich	3,58-3,52	42	21	knapp durchschnittlich
840-857	43	24		50	47-46					43	24		3,74-3,59	43	24	
807-839	44	27								44	27		3,89-3,75	44	27	
797-806	45	31		49-48						45	31		3,99-3,90	45	31	
785-796	46	34								46	34		4,22-4,00	46	34	
747-784	47	38								47	38		4,34-4,23	47	38	
710-746	48	42								48	42		4,48-4,35	48	42	
697-709	49	46								49	46		4,72-4,49	49	46	
665-696	50	50	durchschnittlich							50	50	durchschnittlich	4,86-4,73	50	50	durchschnittlich
647-664	51	54		51-50	49-48					51	54		4,95-4,86	51	54	
636-646	52	58								52	58		5,00-4,95	52	58	
	53	62								53	62		5,26-5,01	53	62	
592-614	54	66								54	66		5,74-5,53	54	66	
568-591	55	69								55	69		5,97-5,75	55	69	
540-567	56	73								56	73		6,17-5,98	56	73	
532-539	57	76								57	76		6,50-6,18	57	76	
478-531	58	79	gut durchschnittlich							58	79	gut durchschnittlich	6,58-6,51	58	79	gut durchschnittlich
465-477	59	82								59	82		6,76-6,59	59	82	
463-464	60	84								60	84		7,21-7,00	60	84	
443-462	61	86								61	86		7,26-7,22	61	86	
438-442	62	88								62	88		7,29-7,27	62	88	
432-437	63	90								63	90		7,40-7,30	63	90	
430-431	64	92		53-52						64	92		7,78-7,41	64	92	
420-429	65	93	überdurchschnittlich							65	93	überdurchschnittlich	7,90-7,79	65	93	überdurchschnittlich
409-419	66	95								66	95		7,95-7,91	66	95	
403-408	67	96								67	96			71	98	
400-402	68	96								68	96		11,75-7,96	72	98	weit überdurchschnittlich
	68	96								68	96			73	99	
372-399	69	97								69	97			74	99	
	70	98								70	98			75-	100	
352-371	71	98								71	98			80	100	
	71	98								71	98					
	72	99								72	99					
251-351	73	99	weit überdurchschnittlich							73	99	weit überdurchschnittlich				
	74	99								74	99					
≤ 250	75- 80	100								75- 80	100		≥ 11,76	75- 80	100	

2.4 Testnormen BOPAT - gesamt

**Auswertungstabelle BOPAT gesamt: Punkte, Zeiten, Kombi-Scores**

(normiert an 124 Kontrollpersonen zwischen 19 und 60)

**Bearbeitungszeit**

**Bearbeitungsgüte**

**Kombi-Score**

Bearbeitungszeit (in Sekunden)	T- Wert	PR	inhaltlich	Bearbeitungsgüte (Rohwerte)			T- Wert	PR	inhaltlich
				ohne Abi	19-44 mit Abi	45-60 ohne Abi			
≥ 827	20-	0-1	weit unterdurchschnittlich	≤ 20	≤ 22	≤ 21	20-	0-1	weit unterdurchschnittlich
664-826	26-	1		22-20,5	23-22,5	23-21,5	26-	1	
648-663	28	2					28	2	
601-647	29	2					29	2	
592-600	30	2					30	2	
581-591	31	3	unterdurchschnittlich				31	3	unterdurchschnittlich
580	32	3					32	3	
569-579	33	4					33	4	
560-568	34	5					34	5	
559	35	5					35	5	
549-568	36	6					36	6	
542-548	37	7					37	7	
504-541	38	8	knapp durchschnittlich				38	8	knapp durchschnittlich
494-503	39	9					39	9	
467-493	40	10					40	10	
434-466	41	11					41	11	
406-433	42	12					42	12	
388-404	43	13					43	13	
375-387	44	14					44	14	
370-374	45	15					45	15	
369-369	46	16					46	16	
360-368	47	17					47	17	
344-349	48	18					48	18	
338-343	49	19					49	19	
319-337	50	20					50	20	
315-318	51	21					51	21	
312-314	52	22					52	22	
300-311	53	23					53	23	
289-299	54	24	gut durchschnittlich				54	24	gut durchschnittlich
272-288	55	25					55	25	
261-271	56	26					56	26	
254-260	57	27					57	27	
246-253	58	28					58	28	
242-244	59	29					59	29	
228-241	60	30					60	30	
220-227	61	31					61	31	
205-219	62	32	überdurchschnittlich				62	32	überdurchschnittlich
197-204	63	33					63	33	
190-196	64	34					64	34	
154-189	65	35					65	35	
≤ 163	66	36	weit überdurchschnittlich	35	34,5- 33,5	34,5	66	36	weit überdurchschnittlich

Bearbeitungszeit (in Sekunden)	T- Wert	PR	inhaltlich	Bearbeitungsgüte (Rohwerte)			T- Wert	PR	inhaltlich
				ohne Abi	19-44 mit Abi	45-60 ohne Abi			
≥ 827	20-	0-1	weit unterdurchschnittlich	≤ 20	≤ 22	≤ 21	20-	0-1	weit unterdurchschnittlich
664-826	26-	1		22-20,5	23-22,5	23-21,5	26-	1	
648-663	28	2					28	2	
601-647	29	2					29	2	
592-600	30	2					30	2	
581-591	31	3	unterdurchschnittlich				31	3	unterdurchschnittlich
580	32	3					32	3	
569-579	33	4					33	4	
560-568	34	5					34	5	
559	35	5					35	5	
549-568	36	6					36	6	
542-548	37	7					37	7	
504-541	38	8	knapp durchschnittlich				38	8	knapp durchschnittlich
494-503	39	9					39	9	
467-493	40	10					40	10	
434-466	41	11					41	11	
406-433	42	12					42	12	
388-404	43	13					43	13	
375-387	44	14					44	14	
370-374	45	15					45	15	
369-369	46	16					46	16	
360-368	47	17					47	17	
344-349	48	18					48	18	
338-343	49	19					49	19	
319-337	50	20					50	20	
315-318	51	21					51	21	
312-314	52	22					52	22	
300-311	53	23					53	23	
289-299	54	24	gut durchschnittlich				54	24	gut durchschnittlich
272-288	55	25					55	25	
261-271	56	26					56	26	
254-260	57	27					57	27	
246-253	58	28					58	28	
242-244	59	29					59	29	
228-241	60	30					60	30	
220-227	61	31					61	31	
205-219	62	32	überdurchschnittlich				62	32	überdurchschnittlich
197-204	63	33					63	33	
190-196	64	34					64	34	
154-189	65	35					65	35	
≤ 163	66	36	weit überdurchschnittlich	35	34,5- 33,5	34,5	66	36	weit überdurchschnittlich

Bearbeitungszeit (in Sekunden)	T- Wert	PR	inhaltlich	Kombi-Score		T- Wert	PR	inhaltlich
				ohne Abi	mit Abi			
≥ 827	20-	0-1	weit unterdurchschnittlich	≤ 1,62	≤ 2,82	20-	0-1	weit unterdurchschnittlich
664-826	26-	1		2,48-1,63		26-	1	
648-663	28	2				28	2	
601-647	29	2				29	2	
592-600	30	2				30	2	
581-591	31	3	unterdurchschnittlich			31	3	unterdurchschnittlich
580	32	3				32	3	
569-579	33	4				33	4	
560-568	34	5				34	5	
559	35	5				35	5	
549-568	36	6				36	6	
542-548	37	7				37	7	
504-541	38	8	knapp durchschnittlich			38	8	knapp durchschnittlich
494-503	39	9				39	9	
467-493	40	10				40	10	
434-466	41	11				41	11	
406-433	42	12				42	12	
388-404	43	13				43	13	
375-387	44	14				44	14	
370-374	45	15				45	15	
369-369	46	16				46	16	
360-368	47	17				47	17	
344-349	48	18				48	18	
338-343	49	19				49	19	
319-337	50	20				50	20	
315-318	51	21				51	21	
312-314	52	22				52	22	
300-311	53	23				53	23	
289-299	54	24	gut durchschnittlich			54	24	gut durchschnittlich
272-288	55	25				55	25	
261-271	56	26				56	26	
254-260	57	27				57	27	
246-253	58	28				58	28	
242-244	59	29				59	29	
228-241	60	30				60	30	
220-227	61	31				61	31	
205-219	62	32	überdurchschnittlich			62	32	überdurchschnittlich
197-204	63	33				63	33	
190-196	64	34				64	34	
154-189	65	35				65	35	
≤ 163	66	36	weit überdurchschnittlich	≥ 12,55	≥ 9,01	66	36	weit überdurchschnittlich

2.5 Testnormen BOPAT – Subskalen: Punkte

**Auswertungstabelle BOPAT – Subskalen: Punkte**

(normiert an 124 Kontrollpersonen zwischen 19 und 60)

T-Wert	PR	Bearbeitungsrate (Rohwerte)						PR	T-Wert	inhaltslich
		BOPAT-A		BOPAT-B		BOPAT-D				
20-25	0-1	19-44 Jahre	46-60 Jahre	ohne Abi	mit Abi	BOPAT-C	Frauen	Männer	0-1	
26-28	1			≤ 2		≤ 4,5	≤ 13	≤ 10	1	
29	2								weit unterdurchschnittlich	
30	2						14		2	
31	3							12-11	2	
32	3				≤ 3				3	
33	4								3	
34	5								4	
35	7								5	
36	8		0				15	13	unterdurchschnittlich	
37	10			3					8	
38	12	0						14	10	
39	13								12	
40	16				5				13	
41	18								16	
42	21			5					10	
43	24							15	12	
44	27								13	
45	31				6				16	
46	34		3						18	
47	38								18	
48	42			6					21	
49	46								21	
50	50								24	
51	54	3				5			24	
52	58								27	
53	62								27	
54	66								31	
55	69								31	
56	73								34	
57	76								34	
58	79								38	
59	82								38	
60	84								42	
61	86						16		42	
62	88		6						46	
63	90								46	
64	92	6		8					47	
65	93								48	
66	95								48	
67	96								49	
68	96								49	
69	97								50	
70	98								50	
71	98								50	
72	99								51	
73	99								51	
74	99								52	
75-80	100								52	
									53	
									53	
									54	
									54	
									54	
									55	
									55	
									55	
									56	
									56	
									57	
									57	
									58	
									58	
									59	
									59	
									60	
									60	
									61	
									61	
									62	
									62	
									62	
									63	
									63	
									64	
									64	
									64	
									65	
									65	
									65	
									66	
									66	
									66	
									67	
									67	
									67	
									68	
									68	
									68	
									69	
									69	
									69	
									70	
									70	
									70	
									71	
									71	
									71	
									72	
									72	
									72	
									73	
									73	
									73	
									74	
									74	
									74	
									75-80	
									100	



2.6 Testnormen BOPAT – Subskalen: Zeiten

**Auswertungstabelle BOPAT – Subskalen: Zeiten**  
(normiert an 124 Kontrollpersonen zwischen 19 und 60)

T-Wert	PR	Bearbeitungszeit (in Sekunden)										PR	T-Wert	inhaltslich
		BOPAT-A		BOPAT-B		BOPAT-C		BOPAT-D		BOPAT-E				
20-25	0-1	≥ 392	mit Abi	ohne Abi	mit Abi	ohne Abi	mit Abi	ohne Abi	Frauen	Männer	0-1	0-1	weit unterdurchschnittlich	
26-28	1	338-391	≥ 307	≥ 64	≥ 363	≥ 307	≥ 63	≥ 216	≥ 221	1	26-28			
29	2	278-337	315-362	63	28-35	197-214	207-220	187-196	175-190	2	29	2	unterdurchschnittlich	
30	2	273-277	298-314	57-62	231-306	46-66	41-44	185-186	191-206	3	30	2		
31	3	265-272	288-298	46-66	223-230	41-44	40	183-184	171-174	3	31	3	unterdurchschnittlich	
32	3	250-264	271-288	41-44	217-222	36-39	25-26	183-184	171-174	4	32	3		
33	4	238-249	260-270	34-36	211-216	34-36	22-24	178-182	167-170	5	33	4	unterdurchschnittlich	
34	5	222-237	248-269	34-36	202-210	32	21	174-177	167-170	6	34	5		
35	7	199-204	197-198	32	188-201	31	20	156-173	160-166	7	35	7	unterdurchschnittlich	
36	8	170-186	201-212	31	181-187	30	20	139-155	158-159	8	36	8		
37	10	157-169	187-200	27-29	178-180	27-29	17-19	134-138	151-157	10	37	10	knapp durchschnittlich	
38	12	130-149	184-186	24-26	163-177	24-26	16	122-133	139-150	11	38	12		
39	13	126-129	178-183	21-23	144-162	21-23	14-15	121	133-136	12	39	13	knapp durchschnittlich	
40	16	119-125	166-178	19-20	136-143	19-20	18	115-120	131-132	13	40	16		
41	18	113-118	159-165	18	135	18	14-15	112-115	130	14	41	18	knapp durchschnittlich	
42	21	110-112	155-168	134	134	16-17	13	105-111	125-129	15	42	21		
43	24	106-109	147-154	126-133	126-133	16-17	13	99-104	123-124	16	43	24	durchschnittlich	
44	27	103-105	135-146	125	125	14-15	12	93-96	122	17	44	27		
45	31	97-102	126-134	120-124	120-124	14-15	11	89-92	121	18	45	31	durchschnittlich	
46	34	90-96	118-125	112-119	112-119	13	10	86-88	113-115	19	46	34		
47	38	84-89	111-117	107-111	107-111	13	10	83-85	111-112	20	47	38	durchschnittlich	
48	42	76-83	107-110	104-106	104-106	12	9	80-82	106-110	21	48	42		
49	46	72-75	96-106	86-105	86-105	12	9	79	98-105	22	49	46	gut durchschnittlich	
50	50	69-71	89-94	83-86	83-86	11	8	76-78	92-97	23	50	50		
51	54	68	86-88	83-86	83-86	11	8	69-75	88-90	24	51	54	gut durchschnittlich	
52	58	64-67	83-85	81-82	81-82	10	10	68	85-87	25	52	58		
53	62	61-63	78-82	79-80	79-80	10	10	67	82-84	26	53	62	gut durchschnittlich	
54	66	59-60	75-77	77-78	77-78	9	9	64-66	80-81	27	54	66		
55	69	56-58	68-74	71-76	71-76	9	9	62-63	80-81	28	55	69	überdurchschnittlich	
56	73	54-55	64-67	69-70	69-70	8	8	60-61	78-79	29	56	73		
57	76	49-53	64-63	64-63	64-63	8	8	58-59	76-77	30	57	76	überdurchschnittlich	
58	79	46-48	47-53	65-68	65-68	7	7	57	72-74	31	58	79		
59	82	45	46	46	46	7	7	55-56	68-71	32	59	82	überdurchschnittlich	
60	84	43-44	40-46	59-64	59-64	6	6	51-54	67	33	60	84		
61	86	39-41	29-39	52-58	52-58	6	6	62-66	62-66	34	61	86	weit überdurchschnittlich	
62	88	38	26-28	19-51	19-51	5	5	67	67	35	62	88		
63	90	37	26-36	15-25	15-25	5	5	69	69	36	63	90	weit überdurchschnittlich	
64	92	26-36	26-36	26-36	26-36	5	5	70	70	37	64	92		
65	93	25	25	25	25	5	5	71	71	38	65	93	weit überdurchschnittlich	
66	95	25	25	25	25	5	5	72	72	39	66	95		
67	96	25	25	25	25	5	5	73	73	40	67	96	weit überdurchschnittlich	
68	96	25	25	25	25	5	5	74	74	41	68	96		
69	97	25	25	25	25	5	5	75	75	42	69	97	weit überdurchschnittlich	
70	98	25	25	25	25	5	5	76	76	43	70	98		
71	98	25	25	25	25	5	5	77	77	44	71	98	weit überdurchschnittlich	
72	99	25	25	25	25	5	5	78	78	45	72	99		
73	99	25	25	25	25	5	5	79	79	46	73	99	weit überdurchschnittlich	
74	99	25	25	25	25	5	5	80	80	47	74	99		
75-80	100	25	25	25	25	5	5	81	81	48	75-80	100	weit überdurchschnittlich	
		25	25	25	25	5	5	82	82	49				



2.7 Testnormen BOPAT – Subskalen: Kombi-Scores

**Auswertungstabelle BOPAT – Subskalen: Kombi-Scores**

(normiert an 124 Kontrollpersonen zwischen 19 und 60)

T-Wert	PR	Kombi-Scores										T-Wert	PR	inhaltlich			
		BOPAT-A	19-44 J. ohne Abi	19-44 J. mit Abi	BOPAT-B	45-60 J. ohne Abi	45-60 J. mit Abi	BOPAT-C	ohne Abi	mit Abi	BOPAT-D				Frauen	Männer	
20-25	0-1														20-25	0-1	
26-28	1														26-28	1	weit unterdurchschnittlich
29	2														29	2	
30	2														30	2	
31	3														31	3	
32	3														32	3	
33	4														33	4	
34	5														34	5	
35	7														35	7	
36	8														36	8	
37	10														37	10	
38	12														38	12	
39	13														39	13	
40	16														40	16	
41	18														41	18	
42	21														42	21	
43	24														43	24	knapp durchschnittlich
44	27														44	27	
45	31														45	31	
46	34														46	34	
47	38														47	38	
48	42														48	42	
49	46														49	46	
50	50														50	50	durchschnittlich
51	54														51	54	
52	58														52	58	
53	62														53	62	
54	66														54	66	
55	69														55	69	
56	73														56	73	
57	76														57	76	
58	79														58	79	
59	82														59	82	
60	84														60	84	
61	86														61	86	
62	88														62	88	
63	90														63	90	
64	92														64	92	
65	93														65	93	überdurchschnittlich
66	95														66	95	
67	96														67	96	
68	96														68	96	
69	97														69	97	
70	98														70	98	
71	98														71	98	
72	99														72	99	weit überdurchschnittlich
73	99														73	99	
74	99														74	99	
75-80	100														75-80	100	



2.8 Testnormen OPA – gesamt

**Auswertungstabelle OPA – Punkte, Zeiten, Kombi-Scores**

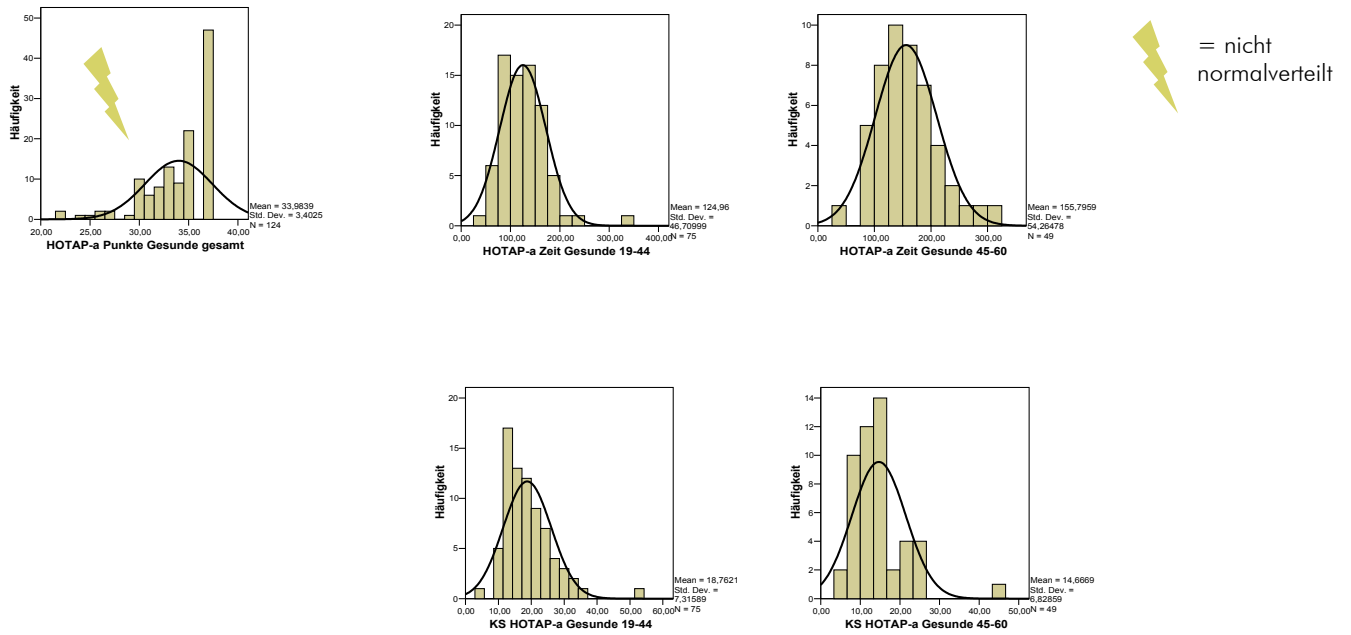
(normiert an 124 Kontrollpersonen zwischen 19 und 60)

Bearbeitungszeit (in Sekunden)		T. Wert		PR		inhaltslich		Bearbeitungszeit (in Sekunden)		T. Wert		PR		inhaltslich		Kombi-Score		T. Wert		PR		inhaltslich	
ohne Abi	mit Abi	20-28	29-30	0-1	2	weit	unterdurchschnittlich	ohne Abi	mit Abi	20-28	29-30	0-1	2	weit	unterdurchschnittlich	ohne Abi	mit Abi	20-28	29-30	0-1	2	weit	unterdurchschnittlich
≥ 2700	≥ 2700	31	31	3	3	31	31	32-1	≤ 41	31	31	3	3	31	31	≤ 0,82	≤ 1,09	20-28	29-30	0-1	2	weit	unterdurchschnittlich
2481-2699	2403-2699	32	33	3	4	32	33	36-33	45-42	32	33	3	4	32	33	0,89-0,93	1,27-1,10	31	32	3	3	32	33
2478-2490	2383-2402	34	35	5	7	34	35			33	34	4	5	33	34	0,96-0,94	1,29-1,28	32	33	4	5	33	34
2462-2477	2367-2382	36	37	8	10	36	37			34	35	5	7	34	35	0,99-0,97	1,38-1,30	34	35	5	7	34	35
2428-2461	2327-2366	37	38	10	12	37	38	37	49-44	35	36	8	10	35	36	1,03-1,00	1,40-1,39	35	36	8	10	35	36
2401-2427	2308-2326	38	39	12	13	38	39	38		36	37	10	12	36	37	1,04	1,40-1,39	36	37	10	12	36	37
2400		39	40	13	16	39	40	39		37	38	12	13	37	38	1,08-1,05	1,41	37	38	12	13	37	38
2364-2399	2117-2307	40	41	16	18	40	41	41-40	50	39	40	13	16	39	40	1,14-1,09	1,45-1,42	38	39	13	16	39	40
2347-2363	2110-2116	41	42	18	21	41	42			40	41	18	21	40	41	1,19-1,15	1,56-1,46	39	40	16	18	40	41
2331-2346	2090-2109	42	43	21	24	42	43	42	51	41	42	21	24	41	42	1,26-1,20	1,57-1,56	40	41	18	21	41	42
2303-2330	1979-2099	43	44	24	27	43	44	43		42	43	24	27	42	43	1,30-1,29	1,61-1,58	41	42	21	24	42	43
2241-2302	1954-1978	44	45	27	31	44	45	44	52	43	44	27	31	43	44	1,34-1,31	1,61-1,58	42	43	24	27	43	44
2224-2240	1944-1963	45	46	31	34	45	46	45		44	45	31	34	44	45	1,39-1,35	1,63-1,62	43	44	27	31	44	45
2191-2223	1919-1943	46	47	34	38	46	47	46		45	46	34	38	45	46	1,39-1,37	1,69-1,64	44	45	31	34	45	46
2106-2190	1878-1918	47	48	38	42	47	48	47	53	46	47	38	42	46	47	1,43-1,40	1,72-1,70	45	46	34	38	46	47
2069-2106	1864-1877	48	49	42	46	48	49	48		48	49	42	46	48	49	1,52-1,44	1,77-1,73	46	47	38	42	46	47
1938-2068	1854-1963	49	50	46	50	49	50	49		49	50	46	50	49	50	1,55-1,53	1,79-1,78	47	48	42	46	47	48
1892-1937	1806-1953	50	51	50	54	50	51	50	54	50	51	50	54	50	51	1,59-1,57	1,87-1,80	48	49	46	50	50	51
1843-1891	1730-1806	51	52	54	58	51	52	51		51	52	54	58	51	52	1,64-1,60	1,89-1,88	49	50	50	54	51	52
1798-1842	1654-1729	52	53	58	62	52	53	52		52	53	58	62	52	53	1,73-1,65	1,94-1,90	50	51	54	58	52	53
1747-1798	1637-1653	53	54	62	66	53	54	53		53	54	62	66	53	54	1,78-1,74	2,04-1,95	51	52	58	62	53	54
1712-1746	1560-1636	54	55	66	69	54	55	54		54	55	66	69	54	55	1,80-1,79	2,07-2,05	52	53	62	66	54	55
1687-1711	1559	55	56	69	73	55	56	55		55	56	69	73	55	56	1,84-1,81	2,26-2,08	53	54	66	69	55	56
1641-1686	1430-1558	56	57	73	76	56	57	56		56	57	73	76	56	57	1,84-1,81	2,26-2,24	54	55	73	76	56	57
1581-1640	1429	57	58	76	79	57	58	57		57	76	79	82	57	58	1,90-1,85	2,30-2,27	55	56	76	79	57	58
1474-1580	1379-1428	58	59	79	82	58	59	58		58	79	82	84	58	59	1,92-1,91	2,42-2,31	56	57	79	82	58	59
1438-1473	1369-1378	59	60	82	84	59	60	59		59	82	84	88	59	60	2,10-1,93	2,47-2,43	57	58	82	84	59	60
1427-1437	1278-1358	60	61	84	88	60	61	60		60	84	88	92	60	61	2,17-2,11	2,49-2,48	58	59	84	88	60	61
1401-1426	1240-1277	61	62	88	92	61	62	61		61	88	92	96	61	62	2,26-2,18	2,50	59	60	88	92	61	62
1385-1400		62	63	92	96	62	63	62		62	88	92	96	62	63	2,27	3,03-2,51	60	61	92	96	62	63
1314-1384	1048-1239	63	64	96	99	63	64	63		63	90	96	99	63	64	2,31-2,28	3,22-3,04	61	62	96	99	63	64
1283-1313	1025-1047	64	65	99	100	64	65	64		64	92	99	100	64	65	2,32	3,28-3,23	62	63	99	100	64	65
1268-1282	969-1024	65	66	99	100	65	66	65		65	96	99	100	65	66	2,46-2,33	3,28-3,23	63	64	99	100	65	66
1216-1267		66	67	100	100	66	67	66		66	96	99	100	66	67	2,52-2,47	3,31-3,29	64	65	99	100	66	67
1195-1214	937-968	67	68	100	100	67	68	67		67	96	99	100	67	68	2,63	3,46-3,32	65	66	99	100	67	68
1170-1194		68	69	100	100	68	69	68		68	96	99	100	68	69	3,65-2,52	3,46-3,32	66	67	99	100	68	69
721-1169	889-936	71-73	74	98-99	99	71-73	74	71-73	59-58	70	98	98-99	99	71-73	74	2,63	3,31-3,29	67	68	98-99	99	71-73	74
≤ 720	≤ 888	75-80	75-80	100	100	75-80	75-80	75-80	58	75-80	100	100	100	75-80	75-80	3,65-2,52	3,46-3,32	68	69	99	100	75-80	75-80
								59	59	75-80	100	100	100	75-80	75-80	≥ 3,67	≥ 3,46	69	70	100	100	75-80	75-80



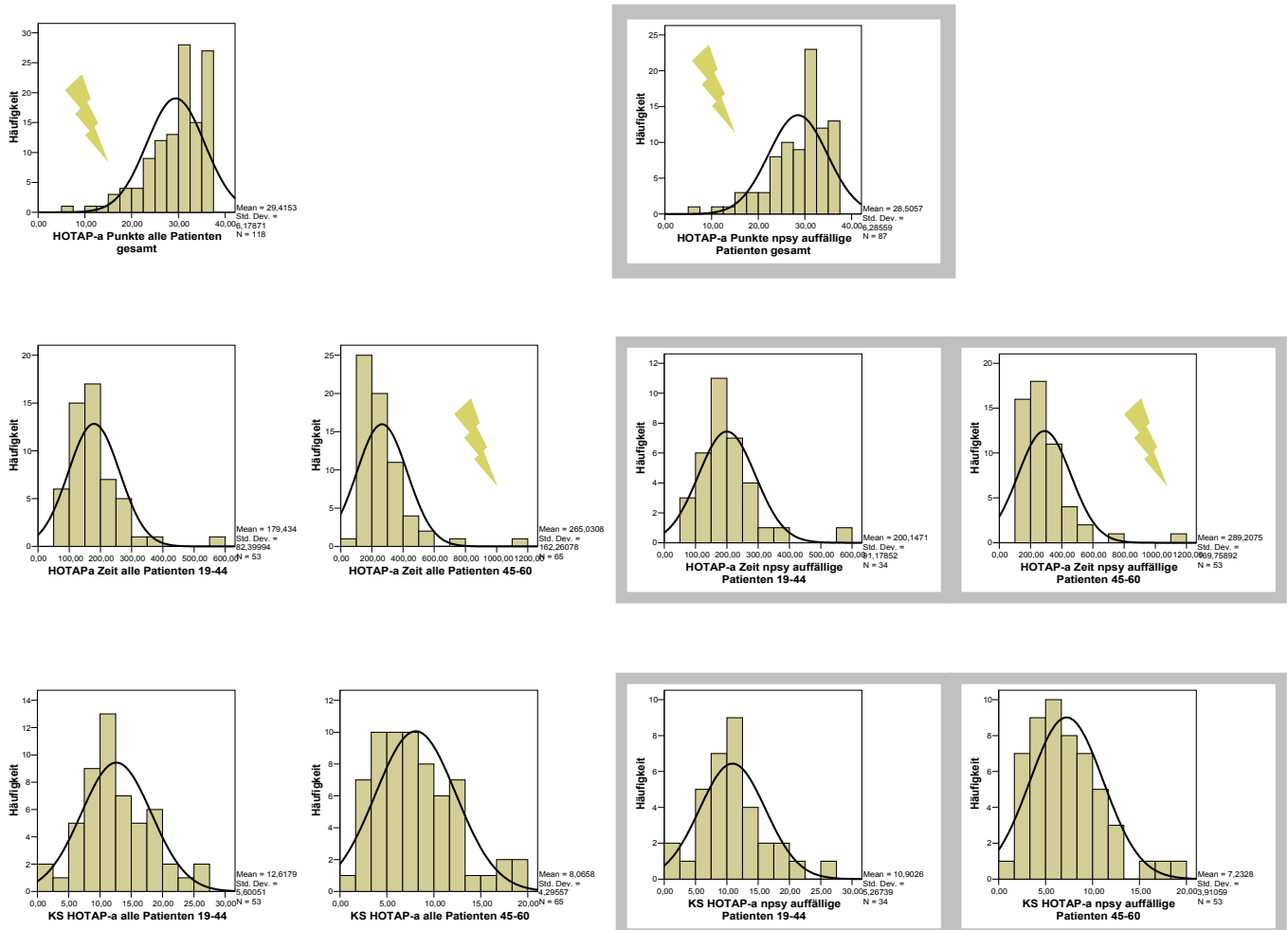
3 Rohdatenverteilungen

3.1 HOTAP – A: Rohdatenverteilung Gesunde




3.2 HOTAP – A: Rohdatenverteilung neurologische Patienten

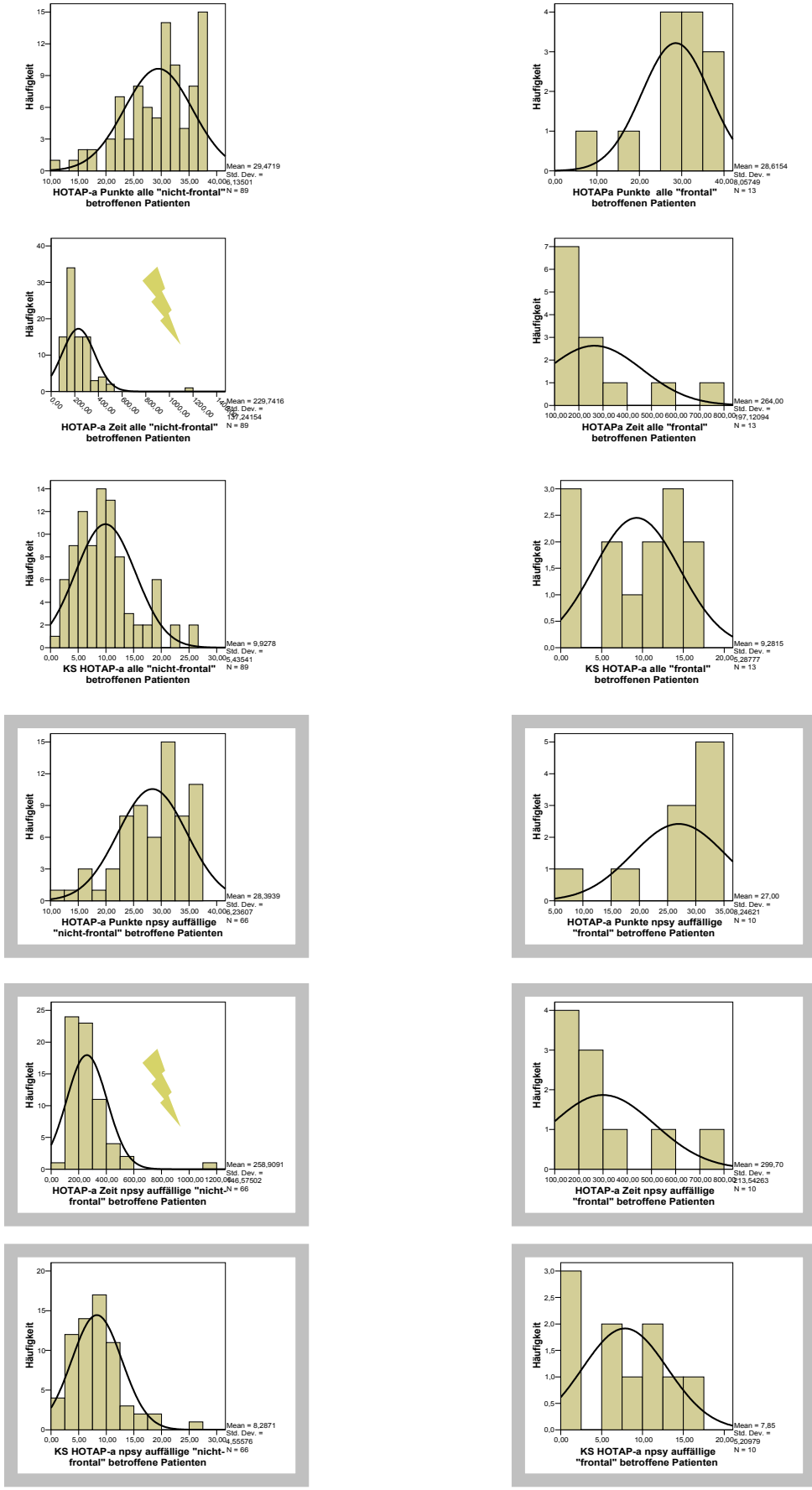
grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP



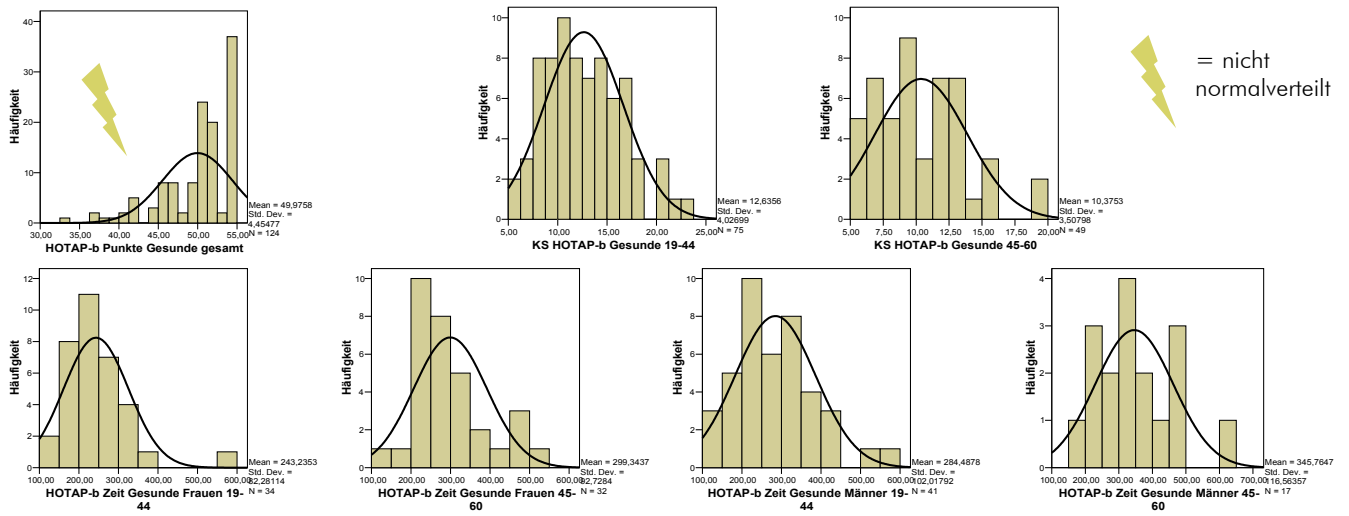
3.3 HOTAP – A: Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

 = nicht normalverteilt

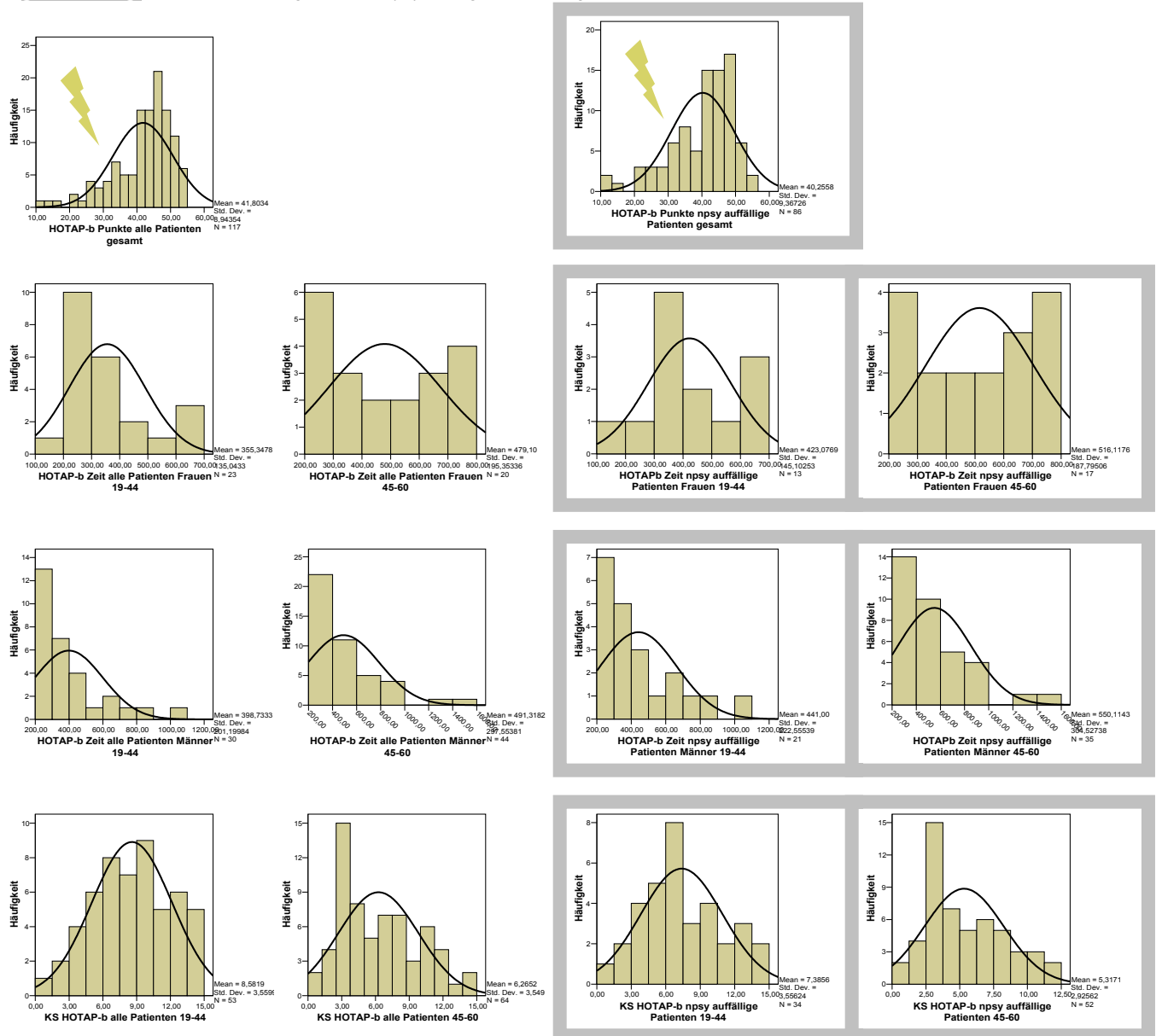


### 3.4 HOTAP – B: Rohdatenverteilung Gesunde




### 3.5 HOTAP – B: Rohdatenverteilung neurologische Patienten

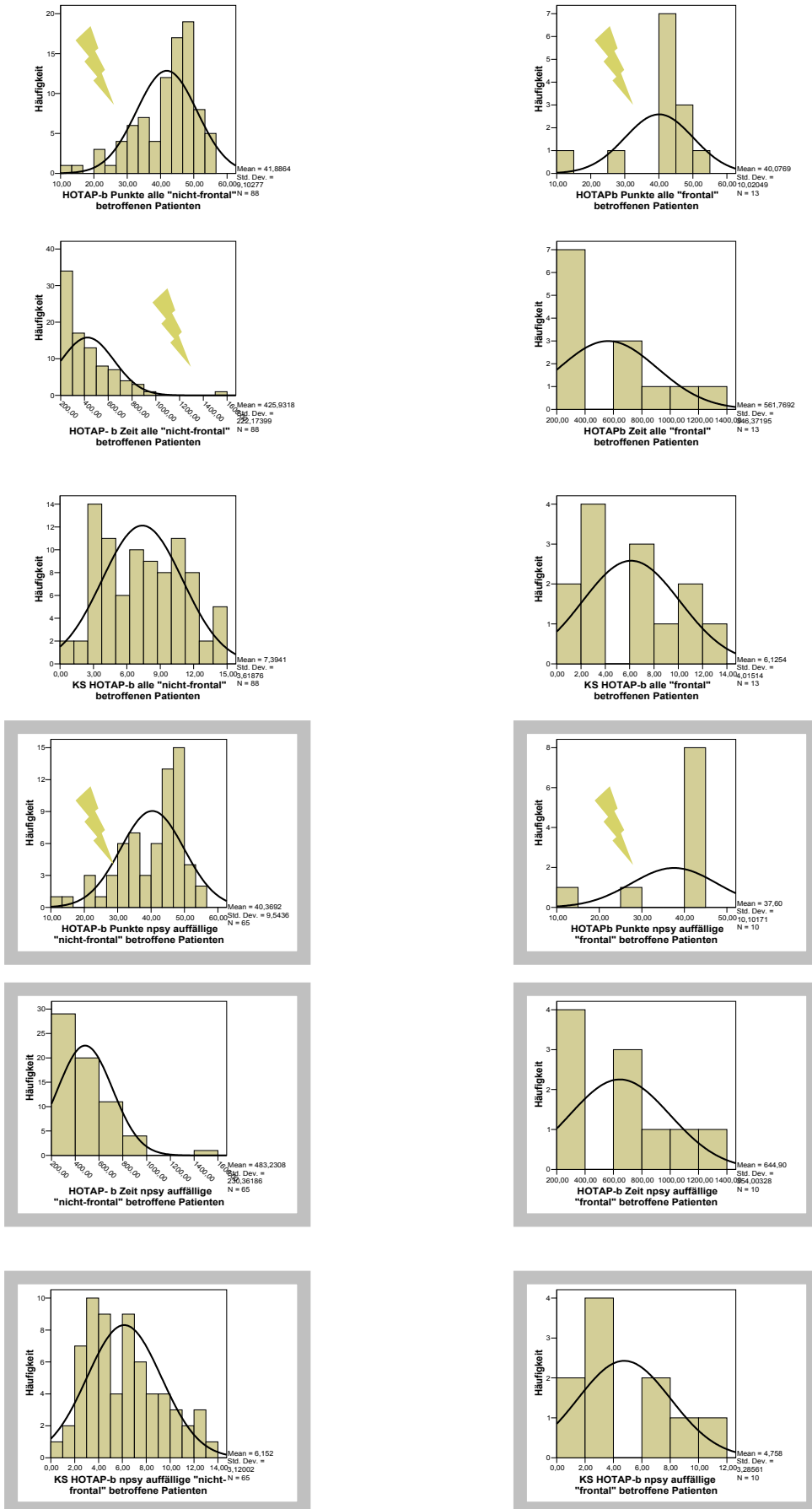
grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP



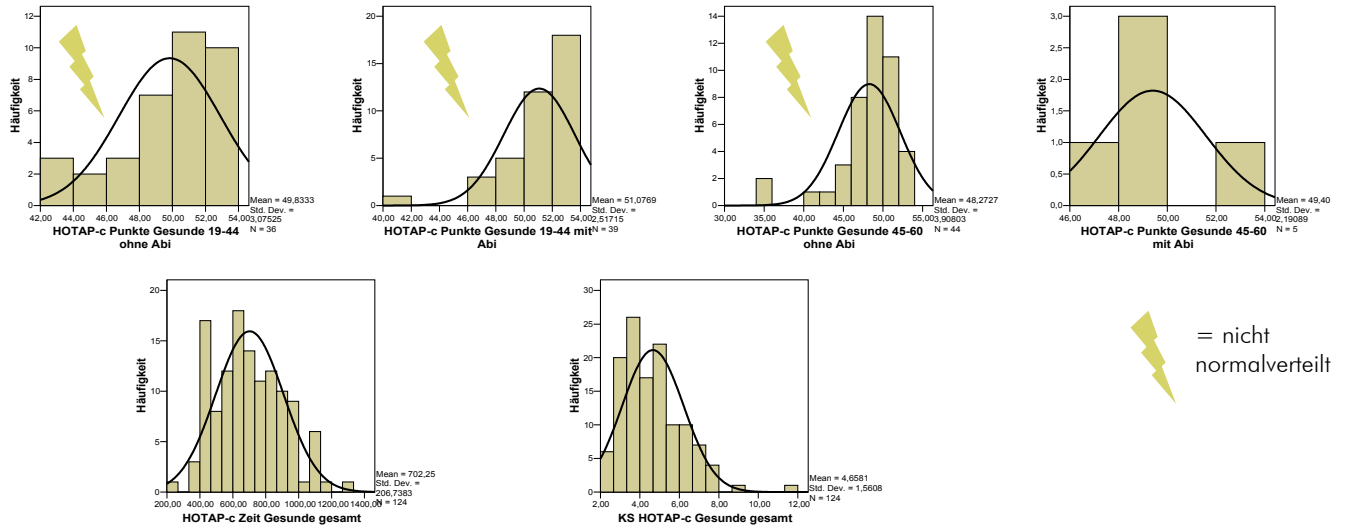
3.6 HOTAP – B: Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

 = nicht normalverteilt

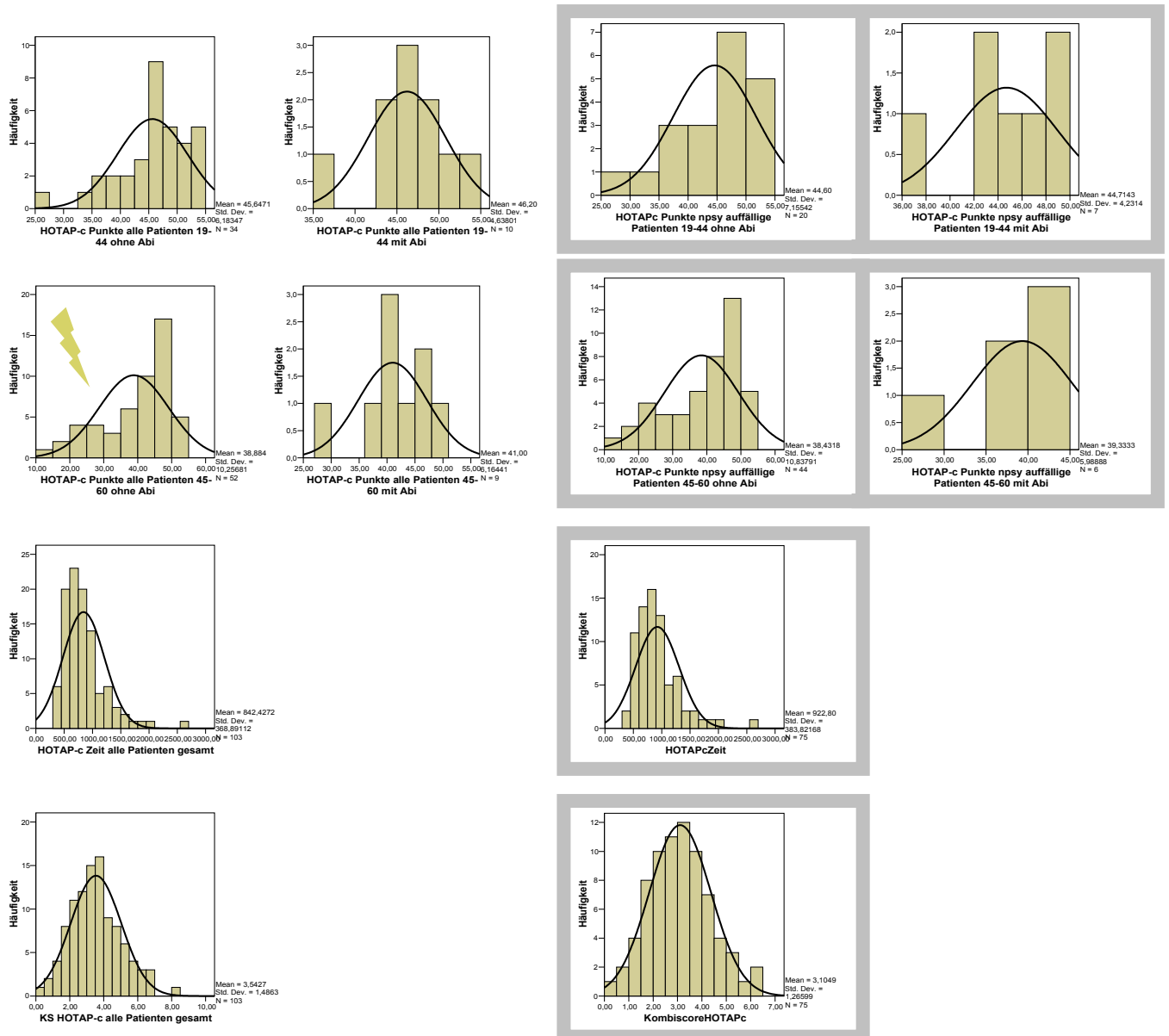


### 3.7 HOTAP – C: Rohdatenverteilung Gesunde




### 3.8 HOTAP – C: Rohdatenverteilung neurologische Patienten

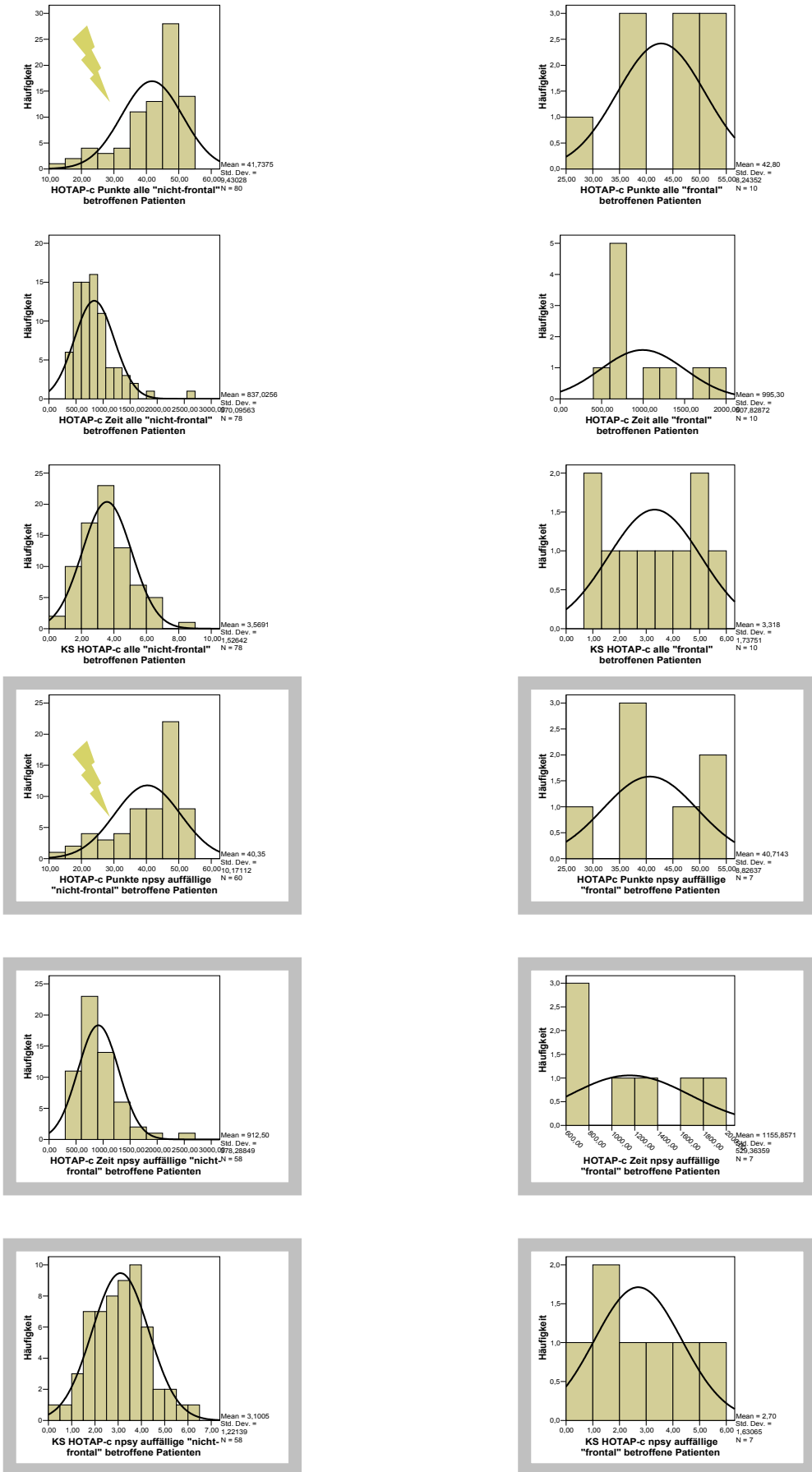
grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP



3.9 HOTAP – C: Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal

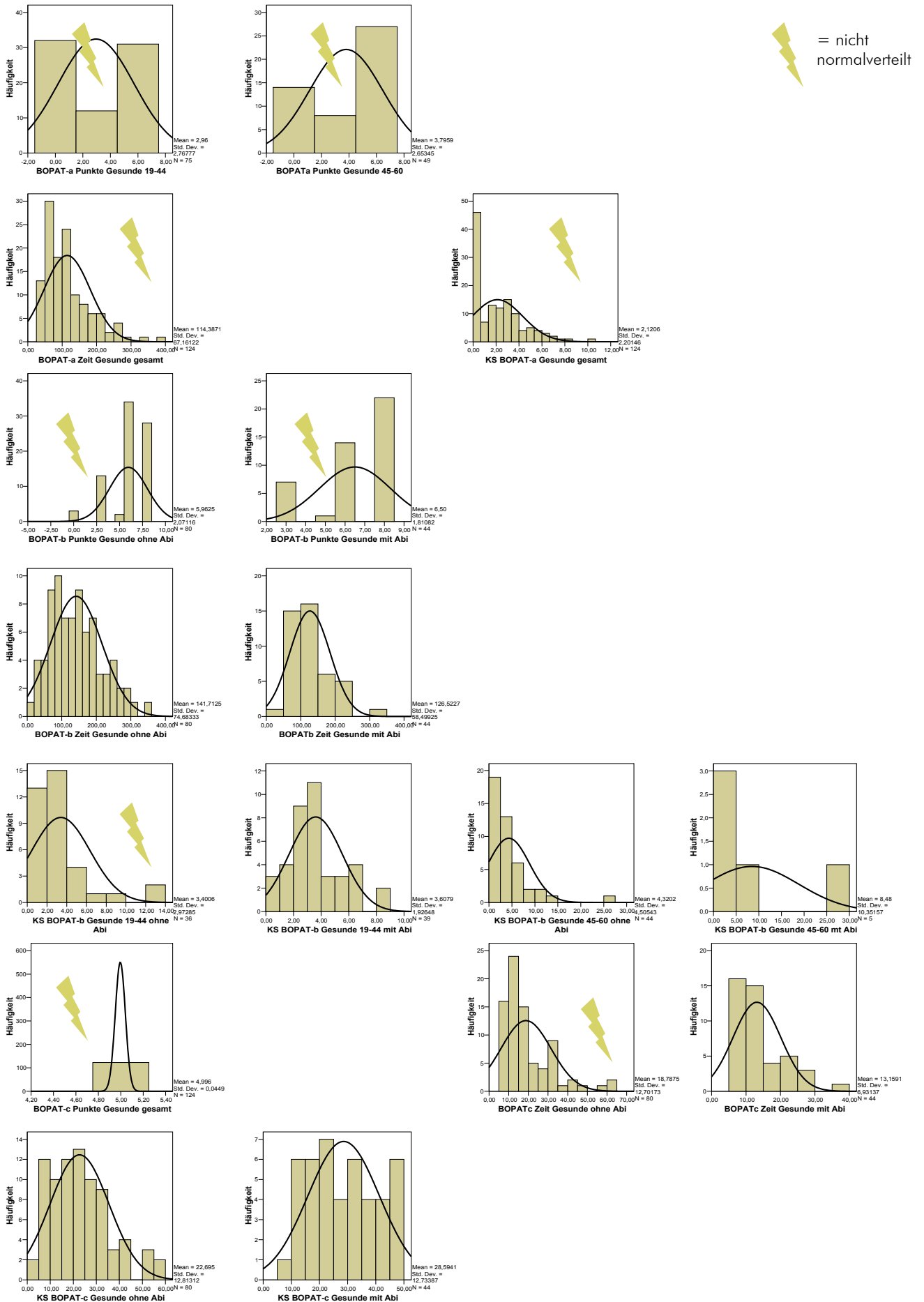
grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

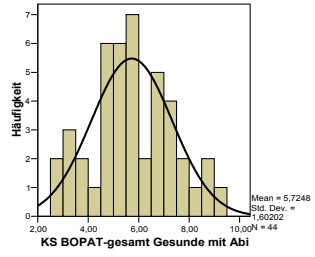
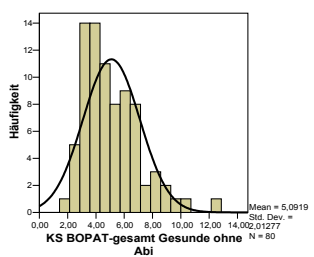
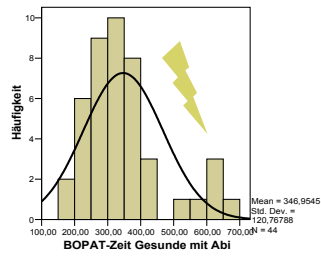
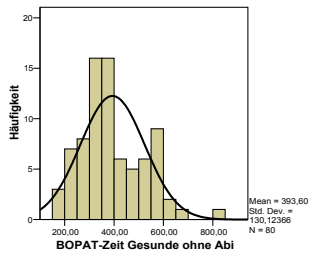
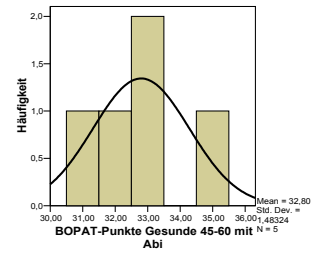
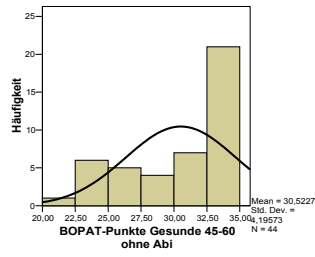
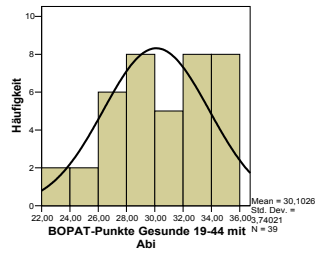
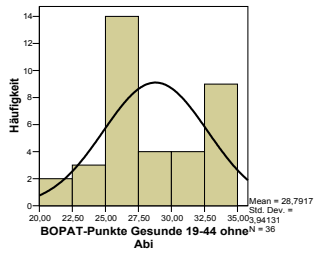
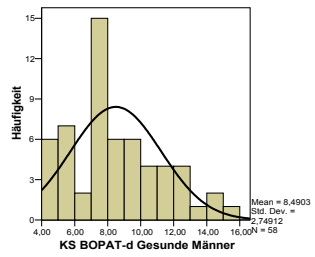
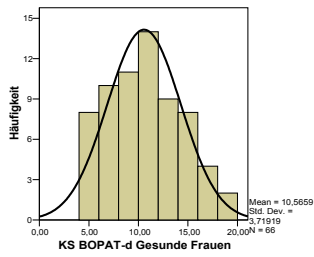
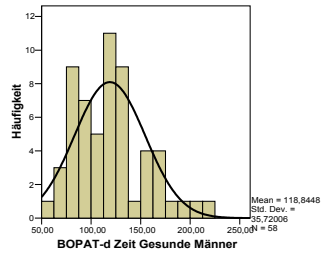
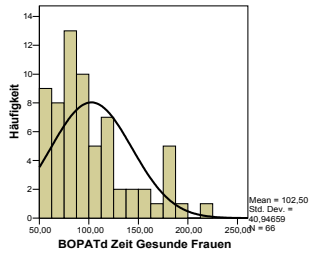
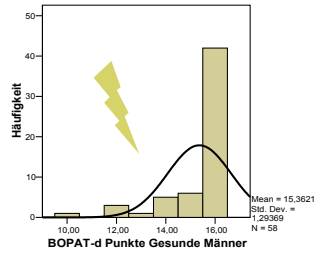
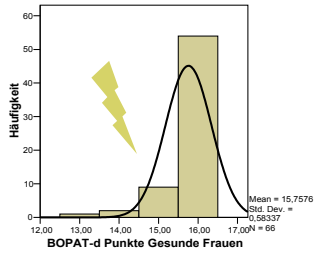
 = nicht normalverteilt






3.10 BOPAT – Rohdatenverteilung Gesunde

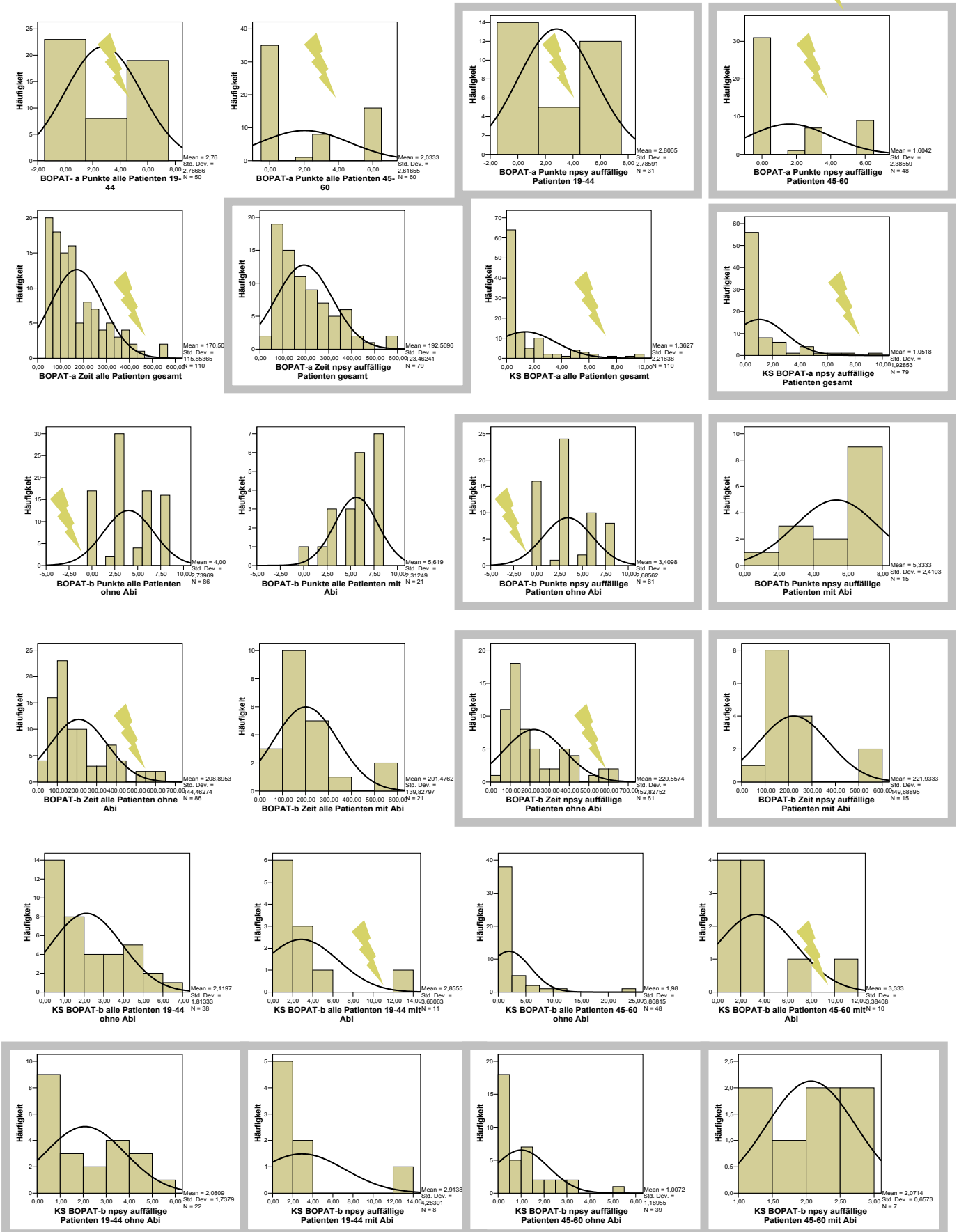


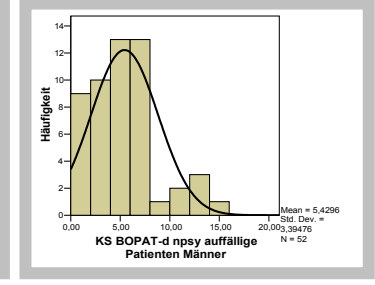
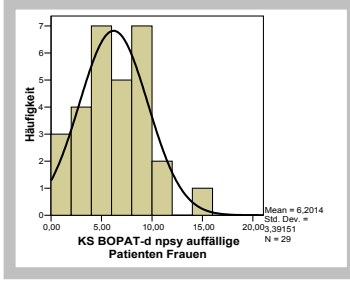
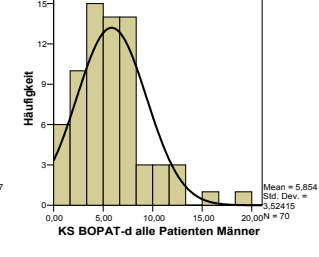
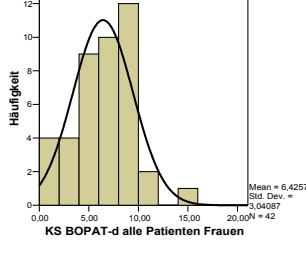
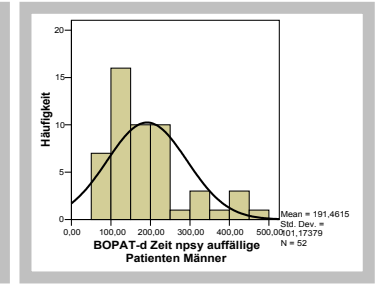
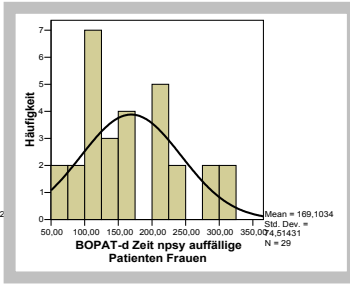
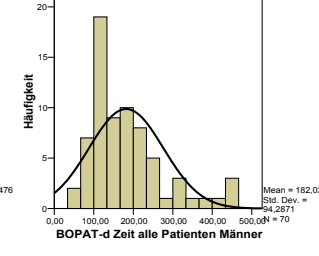
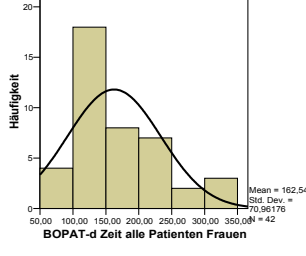
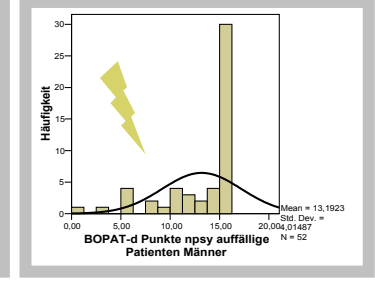
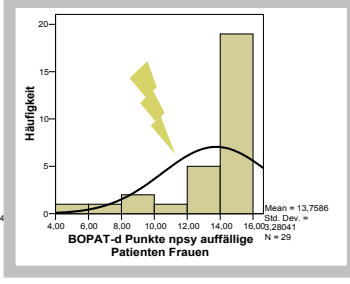
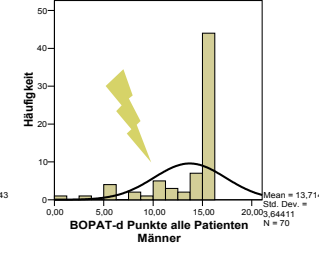
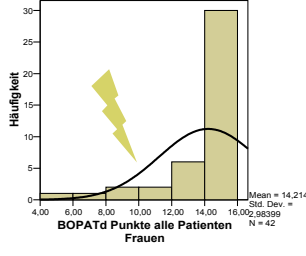
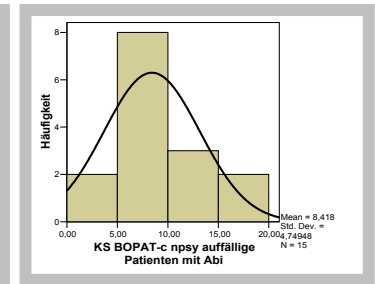
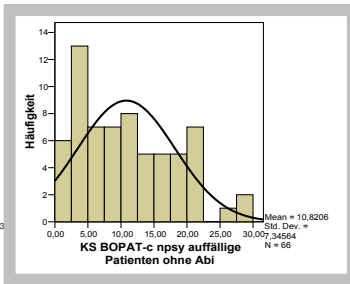
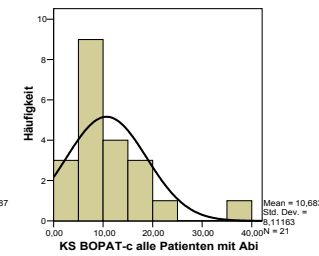
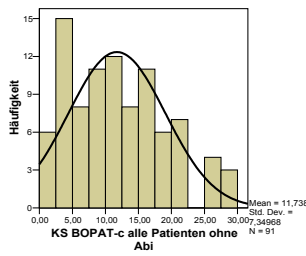
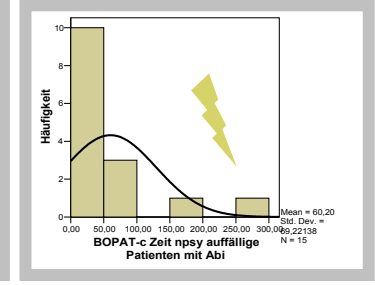
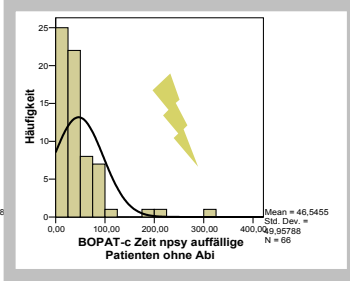
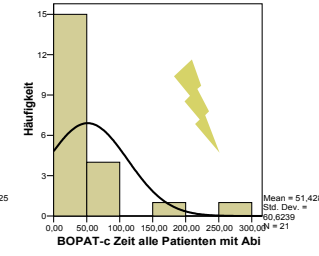
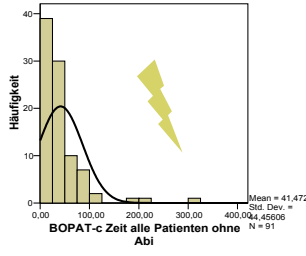
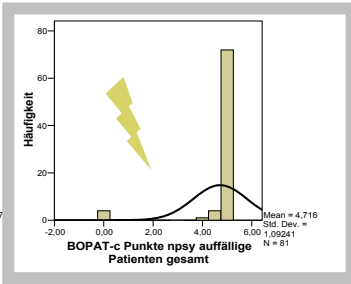
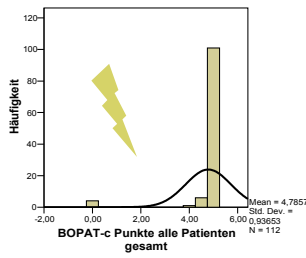


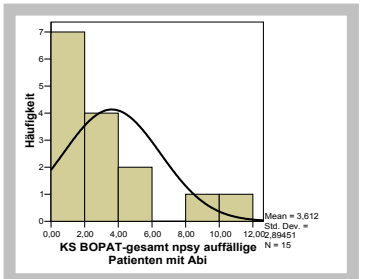
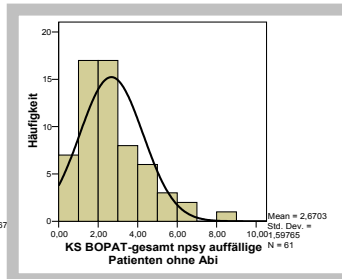
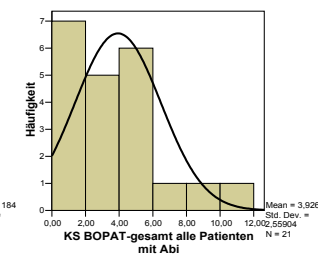
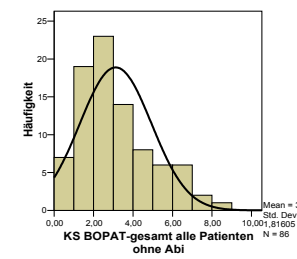
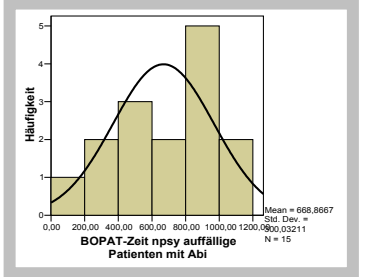
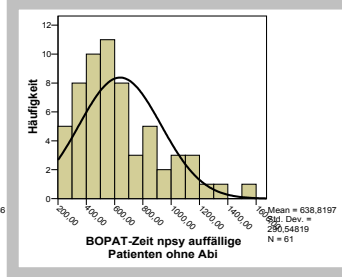
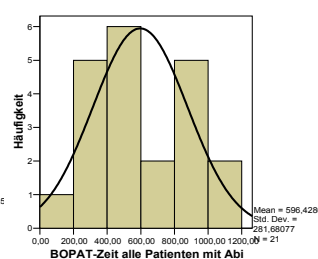
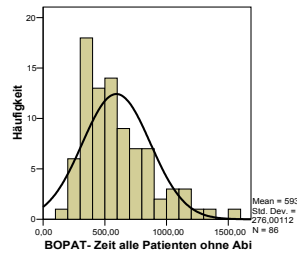
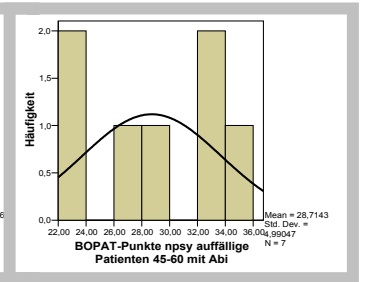
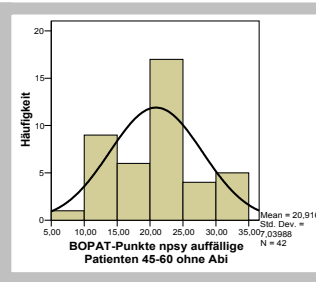
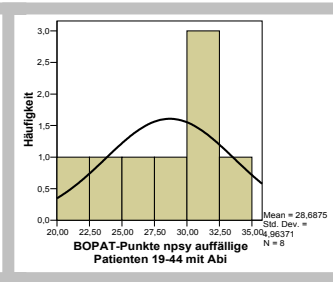
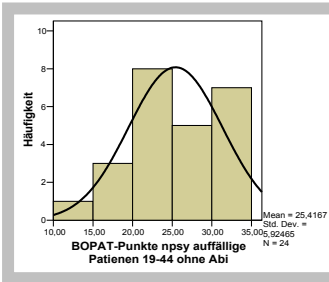
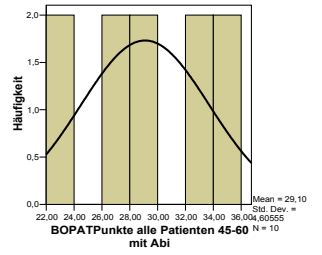
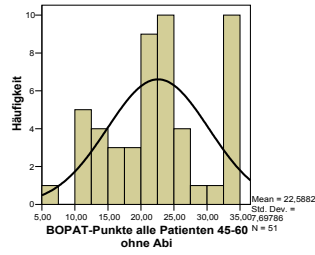
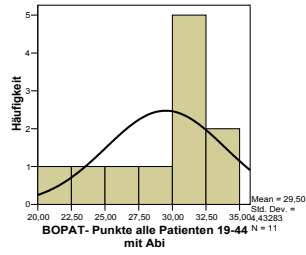
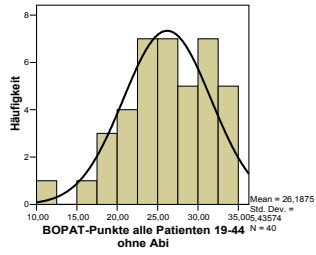
### 3.11 BOPAT – Rohdatenverteilung neurologische Patienten

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

 = nicht normalverteilt



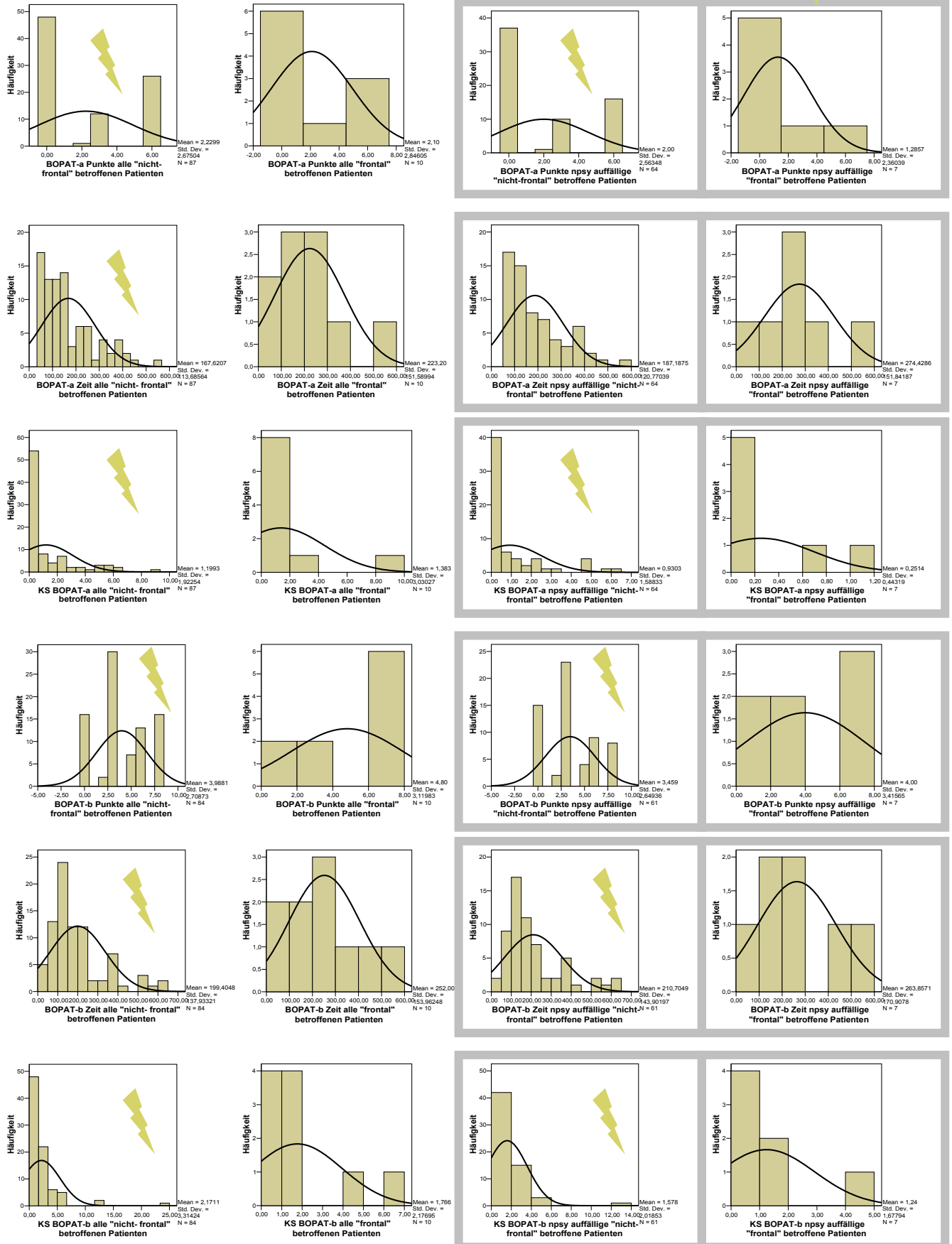


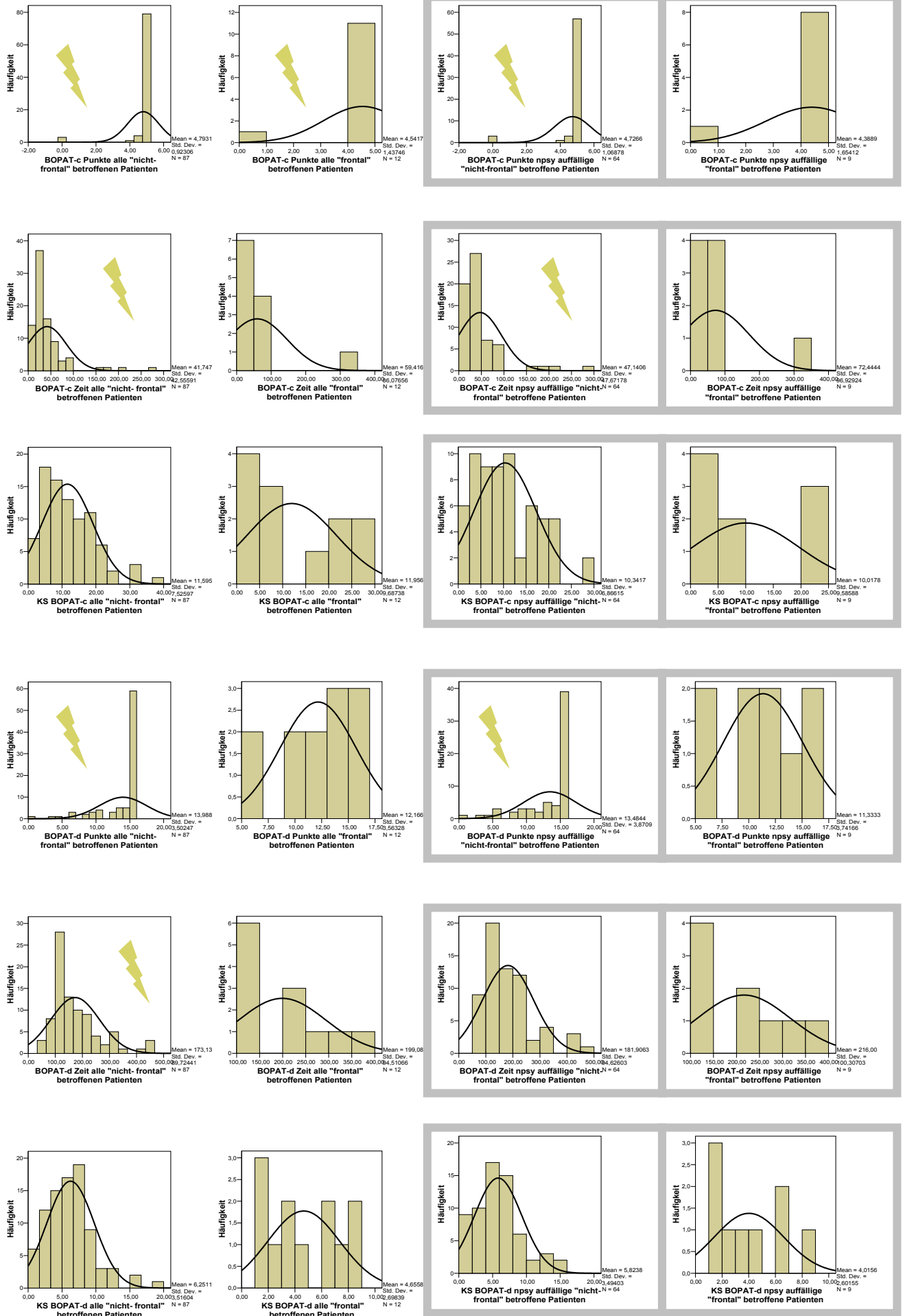


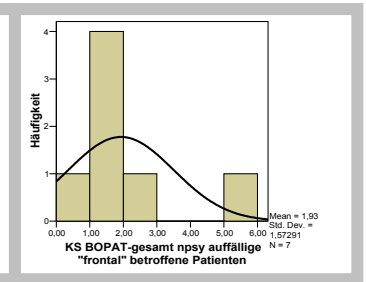
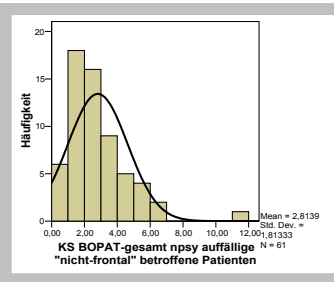
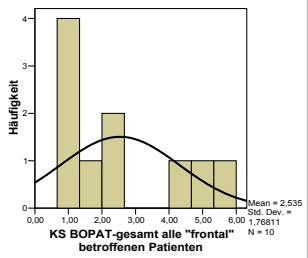
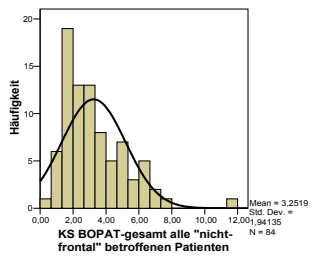
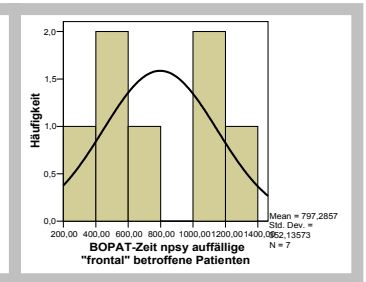
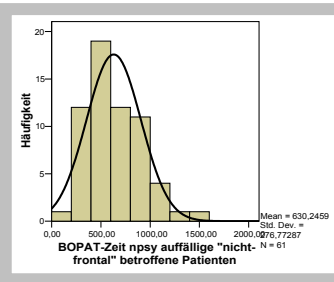
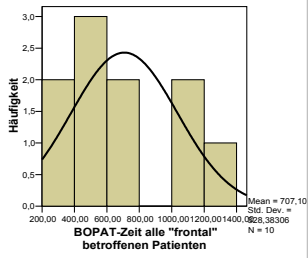
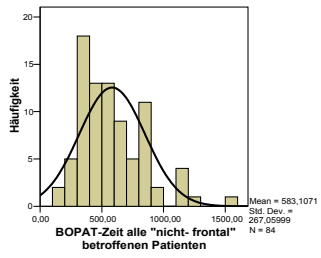
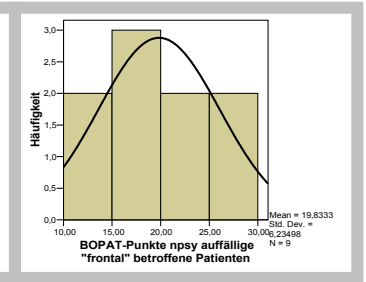
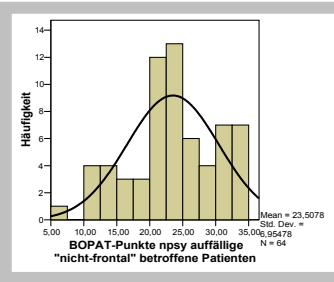
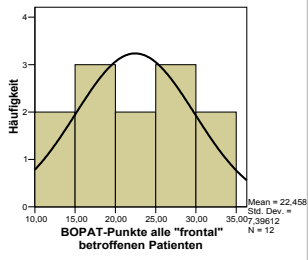
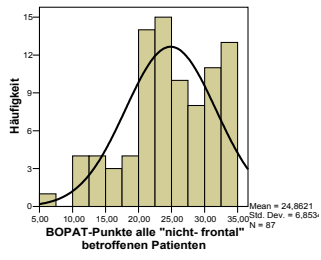
3.12 BOPAT: Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

⚡ = nicht normalverteilt

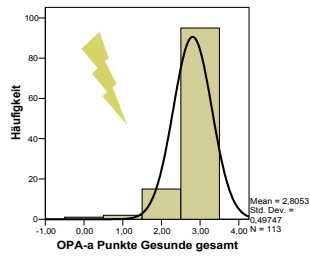





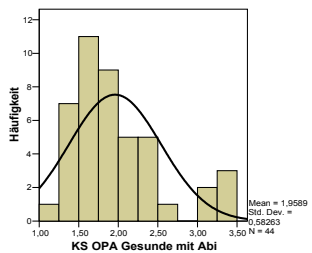
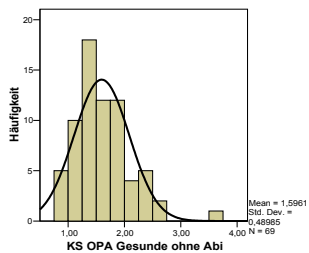
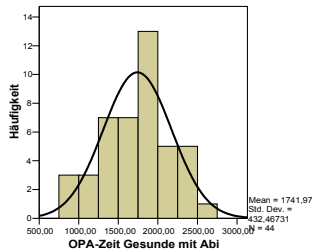
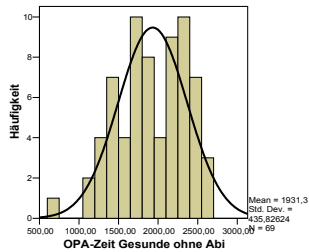
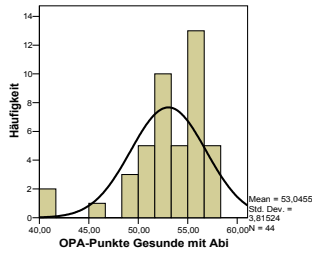
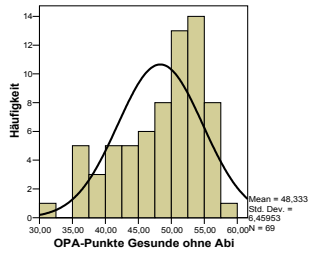
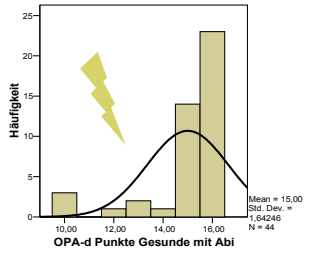
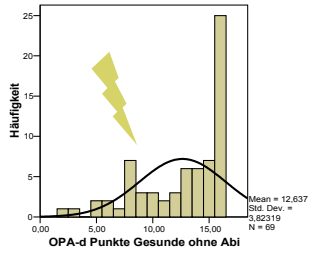
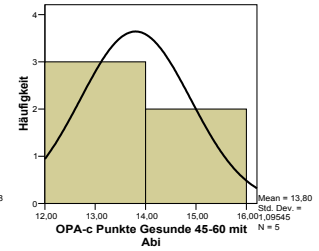
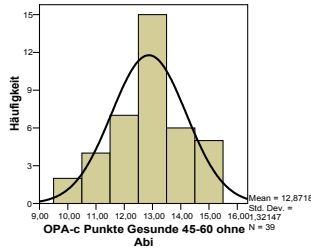
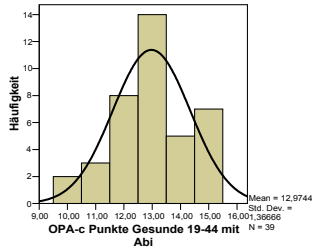
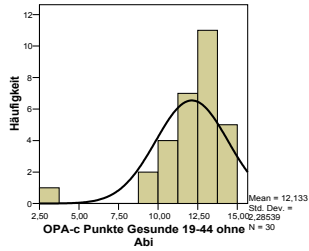
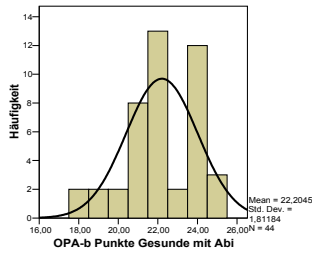
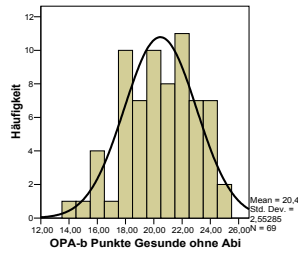




3.13 OPA – Rohdatenverteilung Gesunde




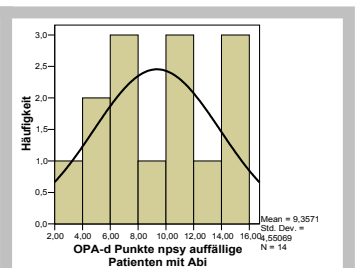
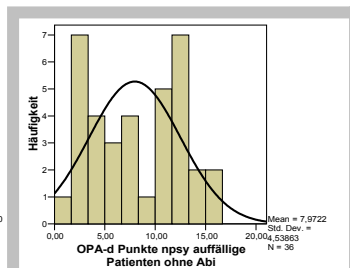
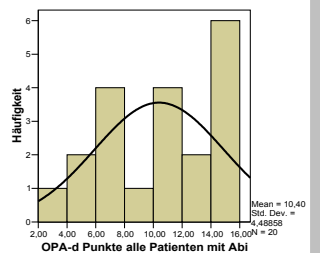
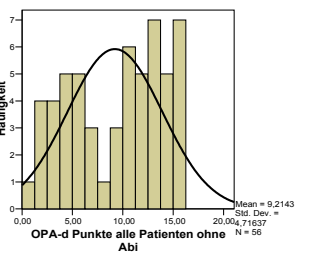
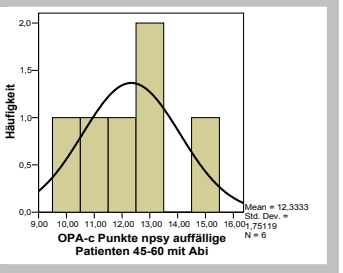
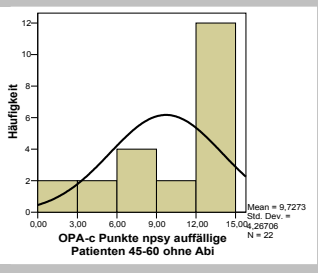
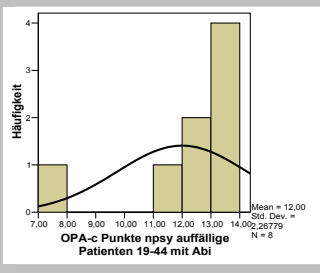
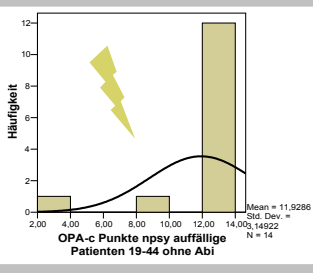
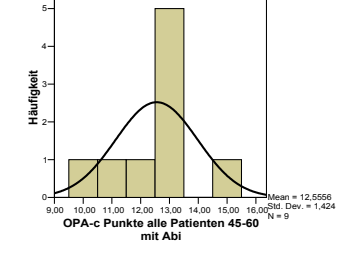
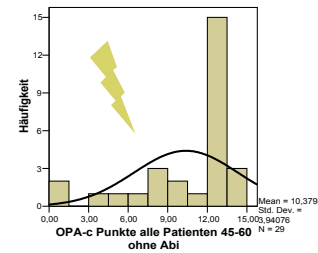
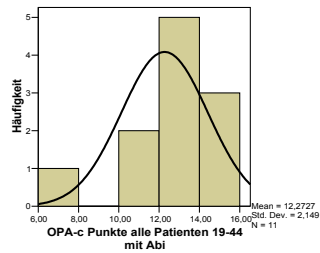
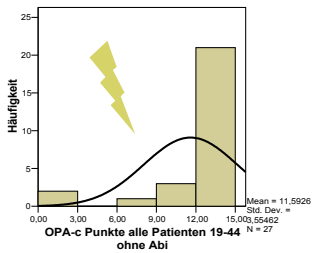
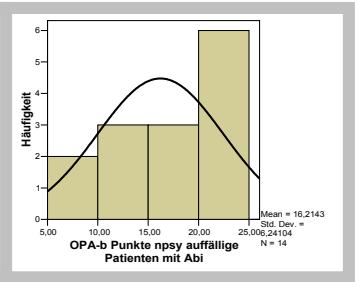
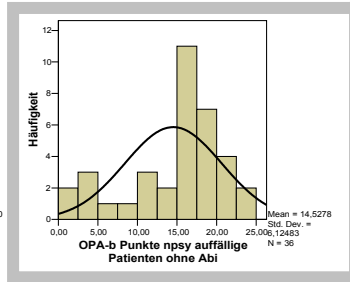
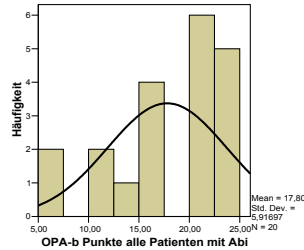
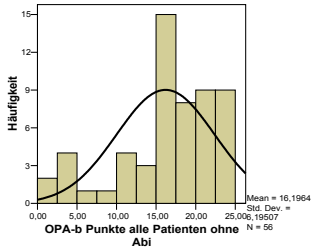
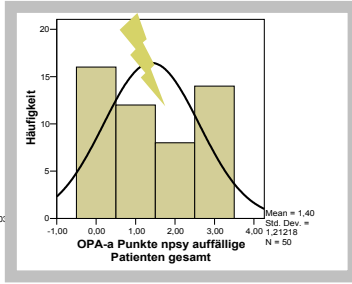
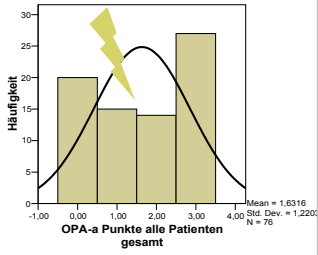
 = nicht normalverteilt

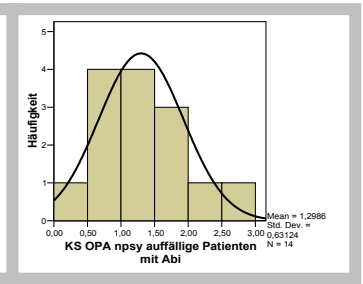
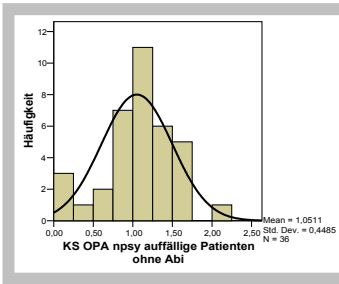
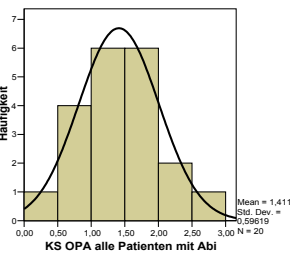
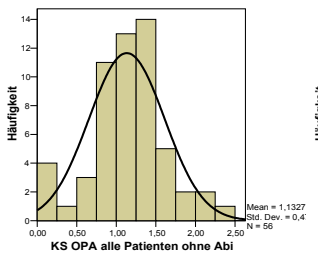
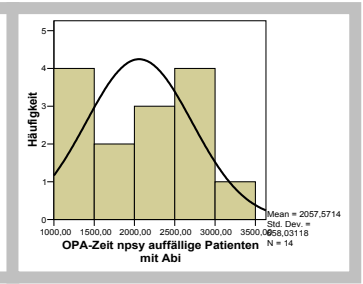
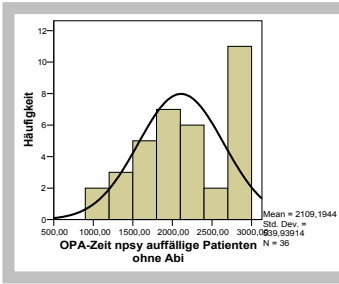
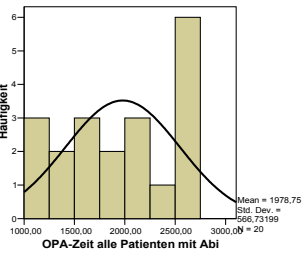
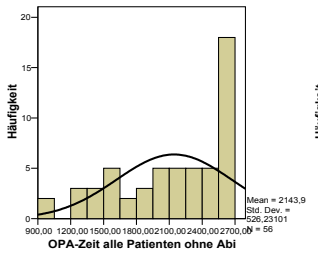
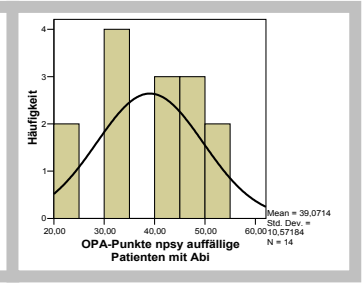
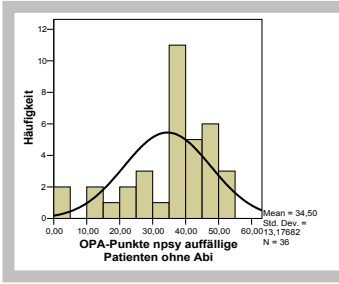
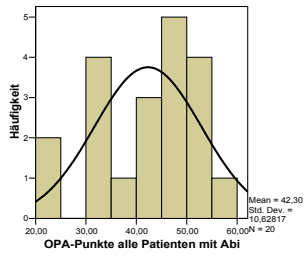
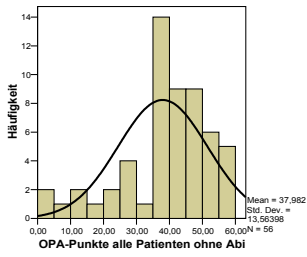


### 3.14 OPA – Rohdatenverteilung neurologische Patienten

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP


 = nicht normalverteilt

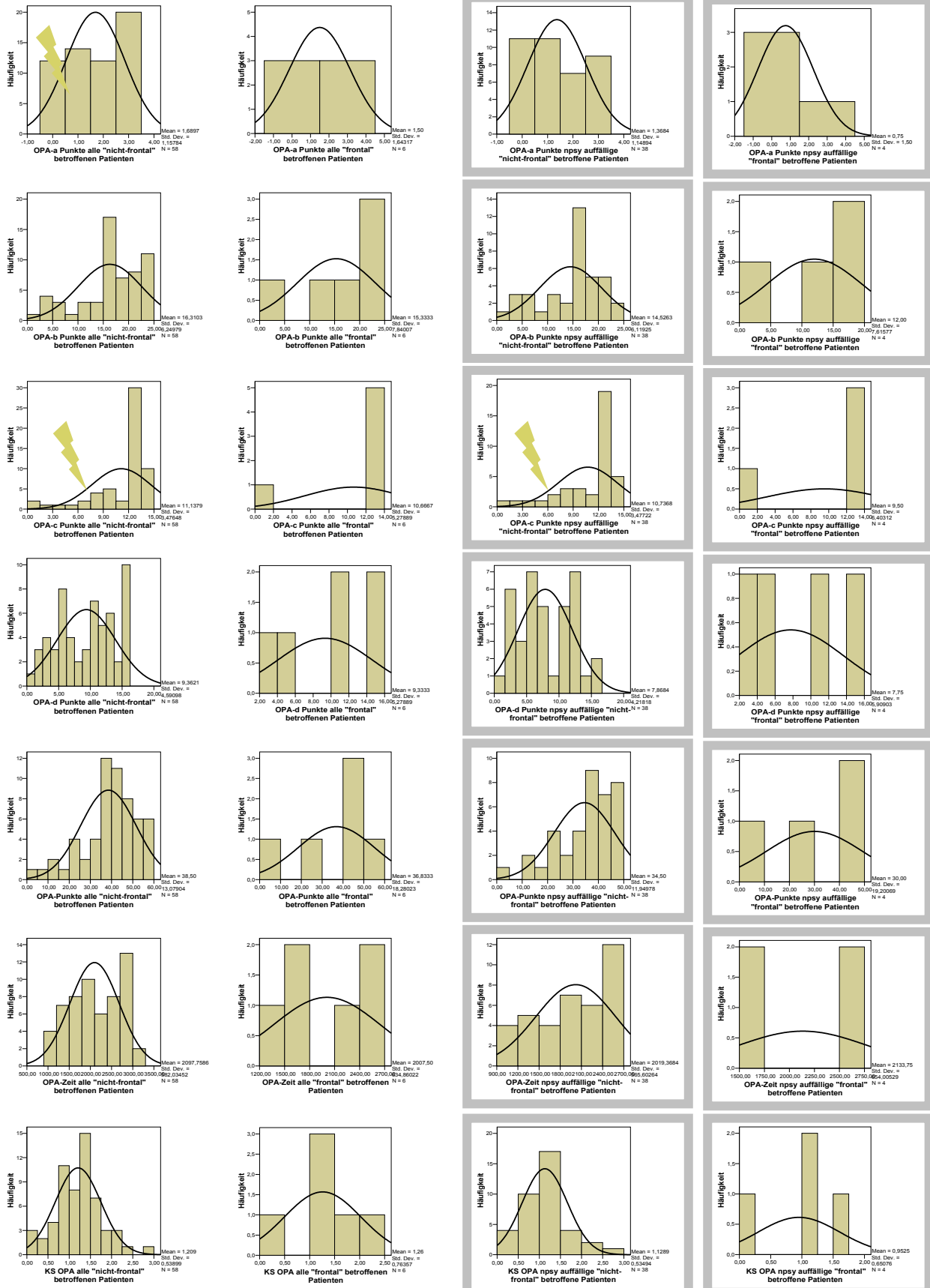




### 3.15 OPA: Rohdatenverteilung neurologische Patienten → nicht-frontal vs. frontal

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

 = nicht normalverteilt



4 ergänzende Ergebnisdarstellungen

4.1 Interkorrelationen der TAP-Unteraufgabe „Reaktionswechsel“ mit Aufmerksamkeitsverfahren

Datenbasis: „Reaktionswechsel“ → Ergebnisbereiche / Aufmerksamkeitsverfahren → Prozenträge

		TAP-Untertest „Reaktionswechsel“		
		N	r <sub>Zeit</sub>	r <sub>Fehler</sub>
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>				
Trail-Making-Test Teil A	7	.271	.084	
Zahlen-Zeige-Test	4	-.723	-.613	
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>				
TAP – tonische Alertness	9	.721 *	-.006	
TAP – phasische Alertness		.550	.169	
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>				
TAP – Go/Nogo Zeit	9	-.258	-.074	
Fehler		-.006	.651 (*)	
Auslassungen		.406	-.115	
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>				
TAP –geteilte AK Zeit	9	-.284	-.327	
Fehler		-.091	-.086	
Auslassungen		.599	-.099	
Trail-Making-Test Teil B	6	.099	-.422	
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>				
TAP – Vigilanz Zeit	8	-.195	-.353	
Fehler		.168	.605	
Auslassungen		.554	-.442	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

4.2 Interkorrelationen der TAP-Unteraufgabe „Reaktionswechsel“ mit Exekutivtests

Datenbasis: Ergebnisbereiche

		TAP-Untertest „Reaktionswechsel“		
		N	r <sub>Zeit</sub>	r <sub>Fehler</sub>
<b>Planen</b>				
Tagesplan	6	.077	.853 *	
Bürotest – Aufg. 1 (Postdienst)	7	-.260	.577	
<b>Problemlösen</b>				
Turm von Hanoi	2	----	----	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

4.3a Interkorrelationen der üblichen Exekutivtests

Datenbasis: Ergebnisbereiche

	Tagesplan	Bürotest (1)	Schlüsselsuche	Zoo-besuch	T. v. Hanoi	Handlungsaufgabe
	rGüte	rGüte	rGüte	rGüte	rGüte	rGüte
<b>Planen</b>						
Tagesplan		.563 *** (n=43)	.816 (n=4)	.500 (n=3)	.598 *** (n=20)	.333 (n=4)
Bürotest – Aufgabe 1 (Postdienst)	.563 *** (n=43)		.000 (n=4)	.316 (n=4)	.151 (n=17)	.000 (n=4)
BADS – Schlüsselsuche	.816 (n=4)	.000 (n=4)		1.000 *** (n=3)	--- (n=1)	.918 * (n=5)
BADS - Zoobesuch	.500 (n=3)	.316 (n=4)	1.000 *** (n=3)		1.000 (n=2)	1.000 *** (n=3)
<b>Problemlösen</b>						
Turm von Hanoi	.598 *** (n=20)	.151 (n=17)	--- (n=1)	1.000 (n=2)		--- (n=1)
BADS - Handlungsaufgabe	.333 (n=4)	.000 (n=4)	.918 * (n=5)	1.000 *** (n=3)	--- (n=1)	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

### 4.3b Interkorrelationen der Exekutivtests mit ausgewählten Aufmerksamkeits- und Gedächtnisparametern

Datenbasis: Ergebnisbereiche bei Exekutivtests / Prozenträge bei Aufmerksamkeits- und Gedächtnistests

	Tagesplan	Bürotest (1)	Schlüssel-suche	Zoo-besuch	T. v. Hanoi	Handlungs-aufgabe
	rGüte	rGüte	rGüte	rGüte	rGüte	rGüte
<b>Aufmerksamkeit</b>						
TMT-a	.512 *** (n = 66)	.406 *** (n = 57)	.026 (n = 5)	1.000 *** (n = 4)	.316 (n = 24)	.000 (n = 4)
Zahlen-Zeige-Test	.352 * (n = 36)	.350 (n = 24)	--- (n = 0)	--- (n = 0)	.465 (n = 16)	--- (n = 0)
tonische Alertness	.156 (n = 70)	.237 (*) (n = 64)	.471 (n = 6)	.564 (n = 5)	-.129 (n = 30)	.447 (n = 5)
Go/Nogo - Zeit	.247 * (n = 70)	.382 *** (n = 64)	.206 (n = 6)	.821 (n = 5)	-.062 (n = 82)	.335 (n = 5)
- Fehler	.118 (n = 70)	.101 (n = 64)	.270 (n = 6)	.229 (n = 5)	-.260 (n = 30)	.395 (n = 5)
- Auslassungen	.030 (n = 70)	.146 (n = 64)	--- (n = 6)	--- (n = 5)	.061 (n = 30)	--- (n = 5)
Vigilanz - Zeit	.048 (n = 57)	.113 (n = 56)	-.051 (n = 5)	-.316 (n = 4)	-.573 *** (n = 26)	-.316 (n = 4)
- Fehler	-.118 (n = 57)	-.061 (n = 56)	-.132 (n = 5)	-.316 (n = 4)	.002 (n = 26)	-.500 (n = 4)
- Auslassungen	.164 (n = 57)	.182 (n = 56)	.287 (n = 5)	-.316 (n = 4)	.154 (n = 26)	.272 (n = 4)
<b>Gedächtnis</b>						
ZN – vorwärts	.130 (n = 66)	.161 (n = 61)	-.162 (n = 5)	.600 (n = 4)	.357 (*) (n = 30)	-.816 (n = 4)
- rückwärts	.301 ** (n = 65)	.427 *** (n = 60)	-.649 (n = 5)	.738 (n = 4)	.087 (n = 29)	-.544 (n = 4)
Blockspanne - vorwärts	.618 (n = 7)	.376 (n = 9)	--- (n = 0)	--- (n = 1)	.505 (n = 7)	--- (n = 0)
- rückwärts	.487 (n = 7)	.034 (n = 9)	--- (n = 0)	--- (n = 1)	.145 (n = 7)	--- (n = 0)
AVLT - Initial	.307 ** (n = 67)	-.007 (n = 61)	-.029 (n = 6)	.000 (n = 5)	.279 (n = 27)	.335 (n = 5)
- nach Interferenz	.393 *** (n = 59)	.138 (n = 56)	.209 (n = 6)	-.553 (n = 5)	-.223 (n = 19)	.112 (n = 5)
- verzögert	.200 (n = 58)	.232 (n = 56)	.313 (n = 6)	.658 (n = 5)	.051 (n = 58)	.229 (n = 5)
log. Texte – kurzfristig	.324 ** (n = 57)	.228 (n = 56)	.235 (n = 6)	-.872 (*) (n = 5)	-.167 (n = 19)	.112 (n = 5)
- langfristig	.066 (n = 54)	.027 (n = 52)	.239 (n = 6)	-.763 (n = 5)	-.292 (n = 22)	.115 (n = 5)
visu. Wie. - kurzfristig	.156 (n = 62)	.171 (n = 60)	.738 (n = 4)	.800 (n = 4)	.084 (n = 25)	.258 (n = 4)
- langfristig	.174 (n = 59)	.227 (n = 58)	.527 (n = 5)	.211 (n = 4)	.042 (n = 25)	.258 (n = 4)

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%- Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

4.4 Interkorrelationen der TAP-Aufgaben „Gesichtsfeld“ und „Neglect“ mit Aufmerksamkeitstests

Datenbasis: Prozenträge

		TAP-Untertests		
		N	Gesichtsfeld (links/rechts)	Neglect (links/rechts)
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>				
Trail-Making-Test Teil A	83	.323*** / .353***	.379*** / .408***	
Zahlen-Zeige-Test	48	.169 / .212	.308* / .292*	
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>				
TAP – tonische Alertness	99	.685*** / .706***	.648*** / .616***	
phasische Alertness		.624*** / .674***	.651*** / .623***	
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>				
TAP – Go/Nogo Reaktionszeit	99	.525*** / .582***	.550*** / .525***	
Go/Nogo Fehler		.125 / .127	.238** / .256***	
Go/Nogo Auslassungen		.163 / .225*	.160 / .196*	
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>				
Trail-Making-Test Teil B	76	.295** / .380***	.399*** / .456***	
TAP – geteilte A. Reaktionszeit	93	.398*** / .435***	.451*** / .456***	
geteilte A. Fehler		.071 / .140	.186 / .264***	
geteilte A. Auslassungen		.340*** / .372***	.341*** / .400***	
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>				
TAP – Vigilanz Reaktionszeit	79	.392*** / .427***	.436*** / .425***	
Vigilanz Fehler		.135 / .153	.139 / .159	
Vigilanz Auslassungen		.432*** / .402***	.378*** / .371***	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

4.5 Interkorrelationen der Aufmerksamkeitstests mit den ausgewählten Funktionsbereichen (Visuoperzeption/-konstruktion, Gedächtnis, intellektuelles Leistungsniveau, Exekutivfunktionen)

	TMT-A	ZZT	ton. Alertness	Go/Nogo Zeit	Go/Nogo Fehler	Go/Nogo Auslass	Vigilanz Zeit	Vigilanz Fehler	Vigilanz Auslass	geteilte AK Zeit	geteilte AK Fehler	geteilte AK Auslass	TMT-B
<b>Visuoperzeption/-konstruktion</b>													
GF links	.323***	.169	.685***	.525***	.125	.163	.392***	.135	.432***	.398***	.071	.340***	.295**
GF rechts	.353***	.212	.706***	.582***	.127	.225*	.427***	.153	.402***	.435***	.140	.372***	.380***
Neglect links	.379***	.308*	.648***	.650***	.238**	.160	.436***	.139	.378***	.451***	.186	.341***	.399***
Neglect rechts	.408***	.292*	.616***	.525***	.256***	.196*	.425***	.159	.371***	.456***	.264***	.400***	.456***
Mosaiktest	.398***	.532***	.179	.225**	.026	.225**	-.009	.066	.245*	.203*	.338***	.359***	.418***
<b>Gedächtnis</b>													
Kurzzeit verbal	.370***	.439***	.162	.228**	.033	.234**	.199	.037	.034	.170	.158	.355***	.500***
Kurzzeit visuell	.403	.794	.043	.063	.055	.237	.119	.111	.180	.247	.342	.632**	.422
Arbeits- verbal	.415***	.391***	.221*	.221*	.185	.171	.145	-.117	.045	.170	.110	.308***	.498***
Arbeits- visuell	.497	.851	-.349	-.112	-.021	.074	-.127	-.037	.028	.140	.463	.579*	.512
Merkleistung verbal	.154	.247	.119	.161	.124	.090	.046	-.077	-.081	.158	-.001	.164	.232*
Lernleistung verbal	.337***	.388**	.206	.339***	.115	.035	.396***	.291**	.248*	.356***	.168	.249*	.297**
Interferenzleistung	.269**	.117	.274**	.360***	.167	.046	.234*	.204	.127	.160	.143	.155	.286**
Abruf nach Interfer. verzögerter Abruf	.228**	.425**	.192	.170	.222*	-.010	.431***	.193	.147	.233*	.194	.283**	.241*
Textgedächtnis kurz.	.002	.290	.117	.112	.059	.058	.349***	.142	.046	.171	.010	.086	.168
Textgedächtnis lang.	.218*	.355*	.306***	.278***	.102	.200	.372***	.132	.099	.079	.062	.171	.316***
figur. Gedächtnis lang.	.223*	.363*	.290***	.307***	.133	.201	.331***	.184	.060	.095	.123	.215 (*)	.315***
figur. Gedächtnis kurz	.268**	.524***	.106	.234*	-.071	-.087	-.024	.076	.164	.168	.125	.278**	.309**
figur. Gedächtnis lang	.309***	.550***	.090	.230*	-.108	-.125	-.029	.159	.133	.067	.119	.246*	.232
<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>													
Allgemeinbildung	.242*	.379*	.123	.276**	.076	.128	-.055	-.081	.066	.071	.104	.221 (*)	.508***
Gesetzmäßigkeiten	.460***	.656***	.334***	.339***	.078	.178	.123	-.204	.193	.078	.222*	.219*	.450***
Logisches Denken	.278**	.549***	.191	.283***	.015	.119	-.121	-.197	.067	.092	.162	.330**	.442***
Wortefall	.390***	.193	.125	.280**	.127	.124	-.037	-.112	.125	-.024	.194	.186	.521***
Wortflüssigkeit	.138	.158	.196	.441***	.016	.016	.161	.222	.281*	.195	.242*	.235*	.154
räuml. Rotation	.302**	.604***	.398***	.458***	.004	.148	.259*	-.074	.318***	.189	.211 (*)	.332***	.385***
Symbolvergleich	.174	.467*	.171	.238	-.014	.122	.088	-.253	.069	.144	.226	.268	.406**
räuml. Vorstellung	.217	.165	.288***	.185	.037	-.016	.095	-.073	.229*	.239*	.209 (*)	.356***	.313**
Gestalterfassung	.368***	.439***	.045	.209	-.084	.048	-.232*	-.174	-.017	-.016	.165	.142	.386***
Formfassung	.296**	.428***	.184	.290**	.040	.189	.185	.032	.236	.152	.233*	.082	.164
Worterkennung	.328***	.486***	.266*	.434***	.067	.058	.139	.030	.304**	.132	.088	.182	.489***
Sorgfalt, Auffassung	.200	.536***	.314***	.252*	-.059	.231*	.229	.200	.202	.312***	.255*	.349***	.284*
Wahrnehmungstemp	.277*	.405**	.321***	.272**	.009	.003	.018	-.097	.157	.183	.205	.346***	.459***
<b>Exekutivfunktionen</b>													
Tagesplan	.512***	.352*	.156	.247*	.118	.030	.048	-.118	.164	.048	.259*	.285*	.369***
Postdienst	.406***	.350	.237 (*)	.382***	.101	.146	.113	-.061	.182	.165	.350***	.318**	.420***
Turm von Hanoi	.316	.465	-.129	-.062	-.260	.061	-.573***	.002	.154	-.382*	.058	.327	.224

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

4.6 Deskriptivstatistik: Funktionsbereiche „neuropsychologisches Leistungsprofil“

**Rohdatenverteilung „neuropsychologisches Leistungsprofil“: Aufmerksamkeit**

Gruppe	Prozentrang			N	Prozentrang			N	Prozentrang						
	MW	SA	Min		Max	MW	SA		Min	Max	MW	SA	Min	Max	
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>															
<b>Zahlen-Zeige-Test</b>															
HOP	94	37,02	26,74	0	90	32,60	26,58	0	93	113	32,42	26,85	1	97	
„nicht-frontal“	70	29,99	22,15	0	90	37	20,27	15,63	0	50	82	26,44	24,58	1	86
„frontal“	72	35,67	25,63	0	90	45	31,62	26,57	0	93	85	34,01	27,75	1	97
	54	29,39	20,49	0	83	33	19,97	15,39	0	50	62	27,53	25,19	1	86
	9	33,22	36,00	1	90	6	36,50	23,36	9	69	13	29,77	28,67	2	73
	7	18,00	22,53	1	68	3	28,00	20,66	9	50	10	22,00	24,59	2	69
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>															
<b>TAP – Go/NoGo Reaktionszeit</b>															
HOP	114	42,91	31,38	1	99	114	37,74	13,81	1	92	114	41,32	17,79	1	50
„nicht-frontal“	83	33,25	28,17	1	90	83	36,57	14,63	1	92	83	38,78	19,64	1	50
„frontal“	86	42,64	31,44	1	99	86	37,94	14,45	1	92	86	40,47	18,51	1	50
	63	32,98	28,67	1	90	63	36,81	15,37	1	92	63	37,17	20,65	1	50
	13	35,15	28,27	1	79	13	34,46	14,63	1	50	13	40,69	18,14	4	50
	10	30,40	28,08	1	79	10	32,30	16,10	1	50	10	42,50	16,31	4	50
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>															
<b>TAP – geteilte AK Reaktionszeit</b>															
HOP	107	25,56	23,86	0	95	107	40,42	28,64	0	86	107	32,07	29,52	0	90
„nicht-frontal“	76	21,75	24,05	0	95	76	32,21	29,61	0	82	76	25,28	28,35	0	90
„frontal“	81	26,11	23,67	0	82	81	40,90	29,26	0	86	81	34,15	30,66	0	90
	58	22,02	23,36	0	79	58	35,05	29,83	0	82	58	27,47	29,33	0	90
	12	26,17	30,82	1	95	12	27,75	26,52	2	82	12	18,33	22,93	1	79
	9	25,56	33,70	1	95	9	25,56	30,51	2	82	9	8,44	9,75	1	24
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>															
<b>TAP – Vigilanz Reaktionszeit</b>															
HOP	90	52,46	27,73	1	99	90	61,82	26,02	1	96	90	69,77	34,00	1	98
„nicht-frontal“	60	46,20	26,99	1	96	60	60,73	27,28	1	96	60	64,57	36,24	1	98
„frontal“	67	56,03	29,07	1	99	67	61,03	27,03	1	96	67	70,91	33,64	1	98
	45	49,16	28,65	1	96	45	61,58	27,57	1	96	45	66,89	35,61	1	98
	10	40,70	16,21	21	73	10	60,70	29,95	1	76	10	64,70	37,35	1	98
	7	38,71	12,27	21	50	7	54,57	34,62	1	76	7	52,14	38,42	1	92
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>															
<b>TAP – tonische Alertness</b>															
HOP	113	33,12	27,76	1	100	113	32,42	26,85	1	97	113	32,42	26,85	1	97
„nicht-frontal“	82	26,20	25,09	1	84	82	26,44	24,58	1	86	82	26,44	24,58	1	86
„frontal“	85	34,16	28,33	1	100	85	34,01	27,75	1	97	85	34,01	27,75	1	97
	62	28,06	26,18	1	84	62	27,53	25,19	1	86	62	27,53	25,19	1	86
	13	30,38	29,59	3	82	13	29,77	28,67	2	73	13	29,77	28,67	2	73
	10	21,30	23,32	3	82	10	22,00	24,59	2	69	10	22,00	24,59	2	69
<b>Trail-Making-Test – Teil B</b>															
HOP	85	33,80	26,82	0	90	85	33,80	26,82	0	90	85	33,80	26,82	0	90
„nicht-frontal“	63	25,27	21,47	0	90	63	25,27	21,47	0	90	63	25,27	21,47	0	90
„frontal“	64	34,39	25,94	0	90	64	34,39	25,94	0	90	64	34,39	25,94	0	90
	47	26,06	21,11	0	82	47	26,06	21,11	0	82	47	26,06	21,11	0	82
	8	21,63	28,47	1	90	8	21,63	28,47	1	90	8	21,63	28,47	1	90
	7	11,86	7,43	1	25	7	11,86	7,43	1	24	7	11,86	7,43	1	25
<b>LPS - Gesamtwert</b>															
HOP	72	43,22	19,48	14	84	72	43,22	19,48	14	84	72	43,22	19,48	14	84
„nicht-frontal“	45	34,89	15,16	14	69	45	34,89	15,16	14	69	45	34,89	15,16	14	69
„frontal“	52	43,53	19,45	14	84	52	43,53	19,45	14	84	52	43,53	19,45	14	84
	32	34,88	15,68	14	69	32	34,88	15,68	14	69	32	34,88	15,68	14	69
	9	42,56	21,84	24	81	9	42,56	21,84	24	81	9	42,56	21,84	24	81
	6	33,83	14,30	24	62	6	33,83	14,30	24	62	6	33,83	14,30	24	62

grau = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP unterliegt



**Rohdatenverteilung „neuropsychologisches Leistungsprofil“: Visuoperzeption/-konstruktion**

Gruppe	Prozentrang			Prozentrang			Prozentrang		
	N	MMV	SA	Min	Max	N	MMV	SA	Min

**Visuoperzeption**

Gruppe	TAP – Gesichtsfeld links			TAP – Gesichtsfeld rechts			TAP – Neglect links			TAP – Neglect rechts					
	N	MMV	SA	Min	Max	N	MMV	SA	Min	Max	N	MMV	SA	Min	Max
HOP	100	47,09	29,79	1	99	100	47,14	27,24	1	99	106	30,14	25,87	1	98
„nicht-frontal“	72	41,33	30,53	1	99	72	40,44	26,71	1	99	77	23,62	22,82	1	98
„frontal“	9	42,54	31,82	1	99	56	41,46	28,31	1	99	80	31,96	27,93	1	98
	7	31,43	28,25	1	84	9	39,78	24,76	7	79	12	21,08	16,42	1	42
					84	7	32,14	21,44	7	62	9	20,00	16,20	1	42

**Visuokonstruktion**

Gruppe	HAWIE-R Mosaiktest		
	N	MMV	SA
HOP	110	36,35	30,15
„nicht-frontal“	81	30,01	28,39
„frontal“	61	29,97	26,92
	13	30,23	36,44
	10	21,00	28,49

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

**Rohdatenverteilung „neuropsychologisches Leistungsprofil“: Gedächtnis**

Gruppe	Prozentrang			N	Prozentrang			N	Prozentrang			N	Prozentrang							
	MW	SA	Min		Max	MW	SA		Min	Max	MW		SA	Min	Max	MW	SA	Min	Max	
<b>Kurzzeitgedächtnis</b>																				
<b>WMS-R Zahlenspanne vorwärts</b>																				
HOP	106	35,52	29,14	1	97	14	19,50	17,00	3	50	105	30,40	29,16	2	98	14	38,29	24,47	2	78
„nicht-frontal“	78	28,74	27,65	1	97	11	17,82	18,36	3	50	77	22,36	24,84	2	98	11	33,00	23,70	2	73
„frontal“	80	35,51	30,08	1	97	11	19,36	18,38	3	50	79	30,82	29,43	2	98	11	38,27	22,93	2	78
	59	29,05	28,60	1	97	8	17,00	20,61	3	50	58	22,57	24,89	2	98	8	31,00	20,61	2	55
	11	21,73	15,31	2	48	---	---	---	---	---	11	22,73	27,68	2	75	---	---	---	---	---
	9	17,33	12,77	2	35	---	---	---	---	---	9	16,11	23,67	2	73	---	---	---	---	---
<b>WMS-R Blockspanne vorwärts</b>																				
HOP	105	37,73	28,18	1	92	90	53,73	30,13	2	91	89	46,81	30,58	2	99	88	45,29	31,82	0	92
„nicht-frontal“	75	34,27	26,86	1	92	62	45,77	30,58	2	91	62	40,35	29,89	2	99	62	37,00	30,50	0	92
„frontal“	77	39,08	28,77	1	91	65	57,23	28,36	2	91	64	48,34	31,48	2	99	64	48,47	30,89	0	92
	55	34,45	27,00	1	91	44	50,27	29,03	2	91	44	42,34	31,66	2	99	44	41,14	29,88	0	92
	13	29,85	28,38	4	92	12	49,25	36,70	2	90	12	33,92	28,43	2	91	11	36,73	38,23	2	91
	10	33,70	30,57	4	92	9	39,67	37,84	2	90	9	23,89	21,97	2	63	9	25,44	32,20	2	84
<b>AVLT – initiale Merkleistung</b>																				
<b>AVLT – Lernleistung</b>																				
<b>AVLT – Interferenzleistung</b>																				
<b>AVLT – Abruf nach Interferenz</b>																				
<b>AVLT – verzögerter Abruf</b>																				
HOP	84	43,23	30,26	0	92	84	43,23	30,26	0	92	84	43,23	30,26	0	92	84	43,23	30,26	0	92
„nicht-frontal“	55	36,47	30,54	0	92	55	36,47	30,54	0	92	55	36,47	30,54	0	92	55	36,47	30,54	0	92
„frontal“	60	46,83	30,09	0	92	60	46,83	30,09	0	92	60	46,83	30,09	0	92	60	46,83	30,09	0	92
	39	40,77	30,92	0	92	39	40,77	30,92	0	92	39	40,77	30,92	0	92	39	40,77	30,92	0	92
	10	42,40	35,21	2	91	10	42,40	35,21	2	91	10	42,40	35,21	2	91	10	42,40	35,21	2	91
	7	30,14	31,61	2	84	7	30,14	31,61	2	84	7	30,14	31,61	2	84	7	30,14	31,61	2	84
<b>WMS-R Textgedächtnis kurzfristig</b>																				
HOP	87	39,78	31,60	2	96	87	39,78	31,60	2	96	87	39,78	31,60	2	96	87	39,78	31,60	2	96
„nicht-frontal“	61	31,46	29,81	2	95	61	31,46	29,81	2	95	61	31,46	29,81	2	95	61	31,46	29,81	2	95
„frontal“	67	38,48	31,00	2	90	67	38,48	31,00	2	90	67	38,48	31,00	2	90	67	38,48	31,00	2	90
	48	31,10	30,03	2	90	48	31,10	30,03	2	90	48	31,10	30,03	2	90	48	31,10	30,03	2	90
	8	38,75	35,87	2	95	8	38,75	35,87	2	95	8	38,75	35,87	2	95	8	38,75	35,87	2	95
	5	19,00	11,60	2	33	5	19,00	11,60	2	33	5	19,00	11,60	2	33	5	19,00	11,60	2	33
<b>WMS-R Textgedächtnis langfristig</b>																				
HOP	88	34,01	30,62	1	98	88	34,01	30,62	1	98	88	34,01	30,62	1	98	88	34,01	30,62	1	98
„nicht-frontal“	62	26,60	27,94	2	95	62	26,60	27,94	2	95	62	26,60	27,94	2	95	62	26,60	27,94	2	95
„frontal“	65	36,45	31,26	1	98	65	36,45	31,26	1	98	65	36,45	31,26	1	98	65	36,45	31,26	1	98
	46	28,20	27,81	2	95	46	28,20	27,81	2	95	46	28,20	27,81	2	95	46	28,20	27,81	2	95
	11	24,82	27,42	2	75	11	24,82	27,42	2	75	11	24,82	27,42	2	75	11	24,82	27,42	2	75
	8	15,50	23,05	2	65	8	15,50	23,05	2	65	8	15,50	23,05	2	65	8	15,50	23,05	2	65

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

**Rohdatenverteilung „neuropsychologisches Leistungsprofil“: Intellektuelles Leistungsniveau**

Gruppe	Prozentrang				N	Prozentrang				N	Prozentrang				N	Prozentrang				
	MW	SA	Min	Max		MW	SA	Min	Max		MW	SA	Min	Max		MW	SA	Min	Max	
<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>																				
<b>LPS – Subtest 1+2</b>																				
HOP	78	29,53	19,68	2	84	85	48,93	24,15	1	98	84	48,13	24,70	4	98	77	45,04	21,81	1	96
„nicht-frontal“	50	23,72	15,76	2	79	57	41,54	22,41	1	93	56	41,80	24,06	4	98	50	38,38	20,73	1	93
„frontal“	55	30,20	20,52	2	84	62	47,69	23,74	1	93	61	46,87	25,47	4	93	56	44,70	21,19	1	96
	35	23,86	17,38	2	79	42	40,69	21,93	1	93	41	40,32	24,61	4	93	36	37,50	19,40	1	93
	9	29,00	22,58	7	84	9	56,11	28,00	7	98	9	53,33	22,27	16	84	9	41,56	30,83	2	93
	6	23,17	8,52	10	31	6	44,83	26,16	7	76	6	46,17	22,19	16	73	6	36,67	32,57	2	93
<b>LPS – Subtest 6</b>																				
HOP	73	43,75	24,20	0	95	82	37,43	26,67	1	100	45	55,29	27,08	7	98	86	46,92	24,09	2	99
„nicht-frontal“	46	38,85	20,18	7	69	55	26,58	21,77	1	93	30	46,33	26,17	7	98	58	43,41	24,58	2	98
„frontal“	52	45,42	24,77	0	95	60	38,85	27,61	2	100	32	53,88	24,54	7	98	62	47,55	24,34	7	99
	32	40,50	19,89	7	69	40	25,43	19,61	2	69	22	47,45	24,78	7	98	42	44,24	23,72	7	98
	9	34,89	15,68	10	50	9	25,56	19,63	2	50	6	63,50	35,95	16	98	9	45,89	25,21	16	86
	6	30,50	16,61	10	50	6	16,50	16,54	2	48	3	48,33	43,66	16	98	6	37,50	26,74	16	86
<b>LPS – Subtest 10</b>																				
HOP	83	52,10	24,34	8	98	75	36,75	22,86	1	98	73	37,95	21,89	3	84	75	43,16	24,57	7	98
„nicht-frontal“	55	48,53	23,21	8	93	47	32,94	23,87	1	98	46	29,89	19,57	3	76	48	39,60	23,45	7	93
„frontal“	59	50,75	24,26	8	98	54	39,07	24,29	1	98	53	38,09	21,12	3	76	55	43,58	25,11	7	98
	39	47,79	22,91	8	86	33	33,76	25,44	1	98	33	30,18	20,00	3	69	35	37,89	23,02	7	93
	9	55,33	22,65	16	93	9	27,33	21,21	2	69	9	38,89	30,66	10	84	9	51,56	23,03	16	90
	6	44,50	17,93	16	66	6	29,50	25,03	2	69	6	30,17	26,82	10	76	6	49,17	25,21	16	90
<b>LPS – Subtest 14</b>																				
HOP	77	29,97	26,14	1	99															
„nicht-frontal“	50	22,46	22,32	1	98															
„frontal“	56	32,77	26,63	2	99															
	36	22,56	20,10	2	78															
	9	27,00	30,65	2	98															
	6	24,33	36,89	2	98															

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP



4.7 Prüfung auf Normalverteilung: Funktionsbereiche „neuropsychologisches Leistungsprofil“

	HOP		„nicht-frontal“-HOP		„frontal“-HOP	
	N	KS-Z	N	KS-Z	N	KS-Z
<i>KS-Z = Kolmogorov-Smirnov-Z</i>						
<b>Informationsverarbeitung und Aufmerksamkeit</b>						
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>						
Trail-Making-Test – Teil A	94	1.718 ***	72	1.439 *	9	1.022
	70	1.850 ***	54	1.531 **	7	0.992
Zahlen-Zeige-Test	53	1.360 *	45	1.264	6	0.535
	37	1.230	33	1.194	3	0.389
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>						
TAP – tonische Alertness	113	1.372 *	85	1.082	13	0.976
	82	1.489 **	62	1.150	10	1.132
TAP – phasische Alertness	113	1.559 **	85	1.487 *	13	1.001
	82	1.626 **	62	1.472 *	10	0.864
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>						
TAP – Go/Nogo Reaktionszeit	114	1.296	86	1.038	13	0.692
	83	1.228	63	1.050	10	0.601
TAP – Go/Nogo Fehler	114	3.734 ***	86	3.358 ***	13	1.216
	83	3.374 ***	63	2.954 ***	10	1.070
TAP – Go/Nogo Auslassungen	114	5.183 ***	86	4.412 ***	13	1.678 ***
	83	4.219 ***	63	3.548 ***	10	1.509 *
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>						
TAP – geteilte AK Reaktionszeit	107	1.818 ***	81	1.373 *	12	0.963
	76	1.971 ***	58	1.693 ***	9	0.889
TAP – geteilte AK – Fehler	107	1.834 ***	81	1.595 **	12	0.640
	76	1.532 **	58	1.261	9	0.906
TAP – geteilte AK Auslassungen	107	1.654 ***	81	1.529 **	12	0.779
	76	1.806 ***	58	1.610 **	9	0.914
Trail-Making-Test – Teil B	85	1.674 ***	64	1.365 *	8	0.927
	63	1.883 ***	47	1.504 *	7	0.828
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>						
TAP – Vigilanz Reaktionszeit	90	1.185	67	0.986	10	0.579
	60	0.834	45	0.793	7	0.661
TAP – Vigilanz Fehler	90	3.791 ***	67	3.171 ***	10	1.453 *
	60	2.893 ***	45	2.494 ***	7	1.103
TAP – Vigilanz Auslassungen	90	3.363 ***	67	3.081 ***	10	0.846
	60	2.521 ***	45	2.413 ***	7	0.493
LPS - Gesamtwert	72	1.013	52	0.724	9	0.957
	45	0.977	32	0.689	6	0.805
<b>Visuoperzeption und -konstruktion</b>						
<b>Visuoperzeption</b>						
TAP – Gesichtsfeld links	100	1.041	78	1.098	9	0.590
	72	0.943	56	0.883	7	0.559
TAP – Gesichtsfeld rechts	100	0.982	78	0.837	9	0.431
	72	0.893	56	0.748	7	0.474
TAP – Neglect links	106	1.338 (*)	80	1.197	12	0.696
	77	1.411 *	59	1.344 (*)	9	0.600
TAP – Neglect rechts	106	1.389 *	80	1.267	12	0.928
	77	1.394 *	59	1.327 (*)	9	1.063
<b>Visuokonstruktion</b>						
HAWIE-R Mosaiktest	110	1.955 ***	82	1.636 ***	13	1.209
	81	2.091 ***	61	1.739 ***	10	1.149

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

	HOP		„nicht-frontal“-HOP		„frontal“-HOP	
	N	KS-Z	N	KS-Z	N	KS-Z
<i>KS-Z = Kolmogorov-Smirnov-Z</i>						
<b>Gedächtnis</b>						
<b>Kurzzeitgedächtnis</b>						
WMS-R Zahlenspanne vorwärts	106	1.525 **	80	1.434 *	11	0.505
	78	1.676 ***	59	1.569 **	9	0.499
WMS-R Blockspanne vorwärts	14	0.824	11	0.901	---	---
	11	0.887	8	0.925	---	---
<b>Arbeitsgedächtnis</b>						
WMS-R Zahlenspanne rückwärts	105	2.156 ***	79	1.887 ***	11	0.952
	77	2.289 ***	58	1.987 ***	9	1.040
WMS-R Blockspanne rückwärts	14	0.639	11	0.552	---	---
	11	0.536	8	0.711	---	---
<b>Merk-/Lern- und Behaltensfähigkeit</b>						
AVLT – initiale Merkleistung	105	1.569 **	77	1.371 *	13	0.889
	75	1.458 **	55	1.278	10	0.813
AVLT – Lernleistung	90	1.351 (*)	65	1.337 (*)	12	0.896
	62	0.965	44	0.880	9	0.638
AVLT – Interferenzleistung	89	1.171	64	1.217	12	0.528
	62	1.104	44	1.083	9	0.587
AVLT – Abruf nach Interferenz	88	1.185	64	0.916	11	0.834
	62	1.314	44	0.823	9	0.846
AVLT – verzögerter Abruf	84	1.258	60	0.886	10	0.573
	55	1.373 *	39	0.994	7	0.646
WMS-R Textgedächtnis kurzfristig	94	1.739 ***	70	1.497 *	12	0.848
	67	1.427 *	50	1.234	9	1.075
WMS-R Textgedächtnis langfristig	88	1.550 **	65	1.281	11	0.914
	62	1.598 **	46	1.260	8	1.068
WMS-R visuelle Wiedergabe kurzfristig	87	1.626 **	67	1.341 (*)	8	0.887
	61	1.577 **	48	1.459 *	5	0.369
WMS-R visuelle Wiedergabe langfristig	82	1.340 (*)	62	1.270	8	0.466
	57	1.391 *	44	1.262	5	0.604
<b>Intellektuelles Leistungsniveau</b>						
LPS – Subtest 1+2	78	1.888 ***	55	1.435 *	9	1.061
	50	1.429 *	35	1.330 (*)	6	0.504
LPS – Subtest 3	85	1.816 ***	62	1.467 *	9	0.699
	57	1.194	42	1.106	6	0.428
LPS – Subtest 4	84	1.037	61	1.118	9	0.611
	56	1.163	41	1.179	6	0.445
LPS – Subtest 5	77	1.661 ***	56	1.532 **	9	0.457
	50	1.326 (*)	36	1.058	6	0.488
LPS – Subtest 6	73	1.163	52	0.806	9	0.831
	46	1.127	32	0.862	6	0.522
LPS – Subtest 7	82	1.083	60	0.996	9	0.620
	55	1.181	40	1.010	6	0.728
LPS – Subtest 8	45	1.225	32	1.131	6	0.722
	30	1.211	22	0.944	3	0.556
LPS – Subtest 9	86	1.307	62	1.093	9	0.501
	58	1.340 (*)	42	1.063	6	0.643
LPS – Subtest 10	83	1.059	59	0.882	9	0.554
	55	1.027	39	0.800	6	0.703
LPS – Subtest 11	75	1.264	54	0.957	9	0.627
	47	1.279	33	1.044	6	0.621
LPS – Subtest 12	73	1.122	53	0.852	9	0.984
	46	1.026	33	0.690	6	0.901
LPS – Subtest 13	75	1.432 *	55	1.170	9	0.442
	48	1.136	35	0.988	6	0.481
LPS – Subtest 14	77	1.843 ***	56	1.362 *	9	0.733
	50	1.515 **	36	1.267	6	0.905

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

	HOP		„nicht-frontal“-HOP		„frontal“-HOP	
	N	KS-Z	N	KS-Z	N	KS-Z
KS-Z = Kolmogorov-Smirnov-Z						
<b>Exekutivfunktionen</b>						
<b>Planen</b>						
Tagesplan	70	1.612 **	51	1.312	8	0.491
	49	1.521 **	37	1.099	5	0.509
Bürotest – Aufg. 1 (Postdienst)	64	1.414 *	49	1.166	6	0.590
	44	1.037	33	1.060	5	0.641
BADS – Schlüsselsuche	6	0.449	3	0.667	---	---
	6	0.449	3	0.667	---	---
BADS - Zoobesuch	5	0.530	3	0.667	---	---
	4	0.301	2	0.368	---	---
<b>Problemlösen</b>						
Turm von Hanoi	30	0.842	22	0.705	2	0.368
	24	0.631	17	0.707	2	0.368
BADS - Handlungsaufgabe	5	0.780	2	0.368	---	---
	5	0.780	2	0.368	---	---
<b>Reaktionswechsel</b>						
TAP – Reaktionswechsel Zeit	9	1.081	5	0.717	3	0.544
	6	0.840	4	0.533	2	0.368
TAP – Reaktionswechsel Fehler	9	0.644	5	0.406	3	0.595
	6	0.406	4	0.400	2	0.368

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

4.8 Mittelwertsvergleiche: Funktionsbereiche „neuropsychologisches Leistungsprofil“

Aufmerksamkeit	alle vs. neuropsychologisch auffällige HOP				nicht-frontal vs. frontal betroffene HOP			
	t-Test		Mann-Whitney-U-Test		t-Test		Mann-Whitney-U-Test	
	T	p	Z	p	T	p	Z	p
<b>Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit</b>								
Trail-Making-Test – Teil A	1.790		-1.473		.198		-.970	
					1.369		-1.929	(*)
Zahlen-Zeige-Test	2.763	***	-1.965	*	-.427		-.661	
					-.845		-.720	
<b>Aufmerksamkeitsaktivierung</b>								
TAP – tonische Alertness	1.589		-1.588		.511		-.456	
					.647		-.449	
TAP – phasische Alertness	1.789		-1.769		.446		-.320	
					.768		-.343	
<b>selektive Aufmerksamkeit</b>								
TAP – Go/Nogo Reaktionszeit	2.226	*	-2.118	*	.810		-.799	
					.265		-.322	
TAP – Go/Nogo Fehler	.573		-.403		.807		-.665	
					.857		-.500	
TAP Go/Nogo Auslassungen	.948		-.882		-.041		-.057	
					-.776		-.756	
<b>geteilte Aufmerksamkeit</b>								
TAP – geteilte AK Reaktionszeit	1.061		-1.407		-.007		-.396	
					-.397		-.046	
TAP – geeilte AK Fehler	1.196		-1.244		1.469		-1.320	
					.886		-.792	
TAP – geteilte AK Auslassungen	1.560		-1.706		2.125	*	-1.718	
					3.775	***	-1.767	
Trail-Making-Test – Teil B	2.147	*	-1.844		1.299		-.1652	
					3.410	***	-.1687	
<b>längerfristige Aufmerksamkeit</b>								
TAP – Vigilanz Reaktionszeit	1.368		-1.352		2.458	*	-1.608	
					1.656		-.806	
TAP – Vigilanz Fehler	.246		-.461		.036		-.325	
					.605		-.139	
TAP – Vigilanz Auslassungen	.894		-.883		.537		-.393	
					1.009		-1.242	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

Visuoperzeption/-konstruktion	alle vs. neuropsychologisch auffällige HOP				nicht-frontal vs. frontal betroffene HOP			
	t-Test		Mann-Whitney-U-Test		t-Test		Mann-Whitney-U-Test	
	T	p	Z	p	T	p	Z	p
<b>Visuoperzeption</b>								
TAP – Gesichtsfeld links	1.237		-1.400		1.170		-1.200	
					.880		-.843	
TAP – Gesichtsfeld rechts	1.603		-1.647		.875		-.761	
					.839		-.724	
TAP – Neglect links	1.767		-1.671		1.916		-1.048	
					.442		-.073	
TAP – Neglect rechts	1.739		-1.559		1.020		-.687	
					.411		-.173	
<b>Visuokonstruktion</b>								
HAWIE-R Mosaiktest	1.470		-1.489		.575		-1.137	
					.969		-1.331	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

Gedächtnis	alle vs. neuropsychologisch auffällige HOP				nicht-frontal vs. frontal betroffene HOP			
	t-Test		Mann-Whitney-U-Test		t-Test		Mann-Whitney-U-Test	
	T	p	Z	p	T	p	Z	p
<b>Kurzzeitgedächtnis</b>								
WMS-R Zahlenspanne vorwärts	1.593		-1.643		2.413	*	-1.058	
					2.072	*	-.639	
WMS-R Blockspanne vorwärts	.237		-.389		zu kleines N bei „frontal“			
<b>Arbeitsgedächtnis</b>								
WMS-R Zahlenspanne rückwärts	1.954	(*)	-1.809		.860		-1.312	
					.729		-1.226	
WMS-R Blockspanne rückwärts	.544		-.524		zu kleines N bei „frontal“			
<b>Merk-/Lern- und Behaltensfähigkeit</b>								
AVLT – initiale Merkleistung	.830		-.795		1.072		-1.006	
					.080		-.009	
AVLT – Lernleistung	1.586		-1.594		.854		-.836	
					.948		-.980	
AVLT – Interferenzleistung	1.288		-1.351		1.477		-1.501	
					2.111	(*)	-1.735	
AVLT – Abruf nach Interferenz	1.597		-1.555		1.124		-1.351	
					1.418		-1.721	
AVLT – verzögerter Abruf	1.280		-1.369		.421		-.538	
					.835		-1.058	
WMS-R Textgedächtnis kurzfristig	1.331		-1.318		1.719		-1.992	*
					1.470		-2.013	*
WMS-R Textgedächtnis langfristig	1.514		-1.451		1.159		-1.419	
					1.217		-1.758	
WMS-R visuelle Wiedergabe kurzfristig	1.614		-1.716		-.023		-.258	
					1.791		-.366	
WMS-R visuelle Wiedergabe langfristig	1.227		-1.316		-.820		-.804	
					.090		.000	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP



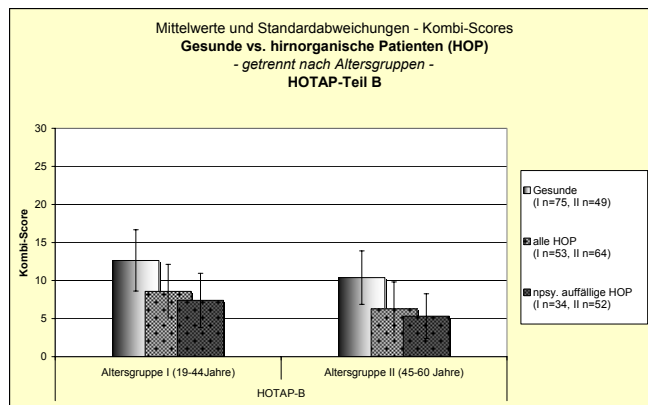
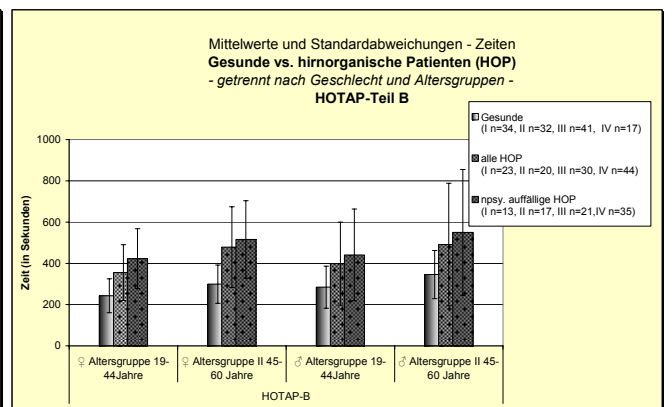
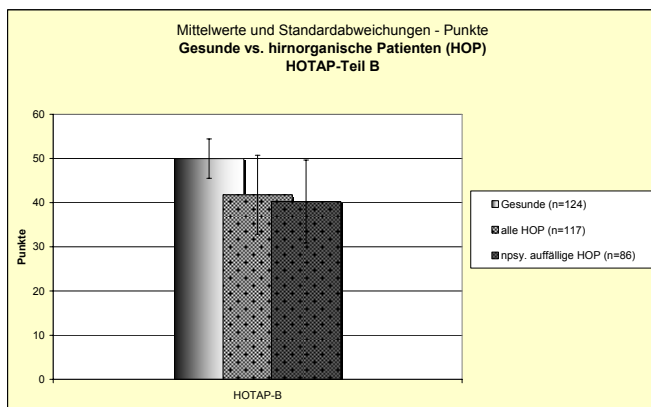
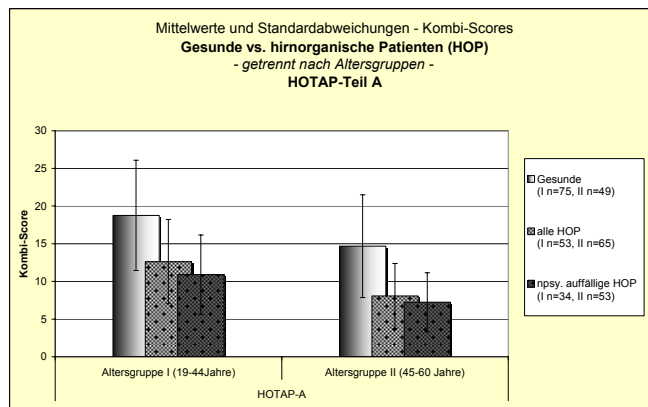
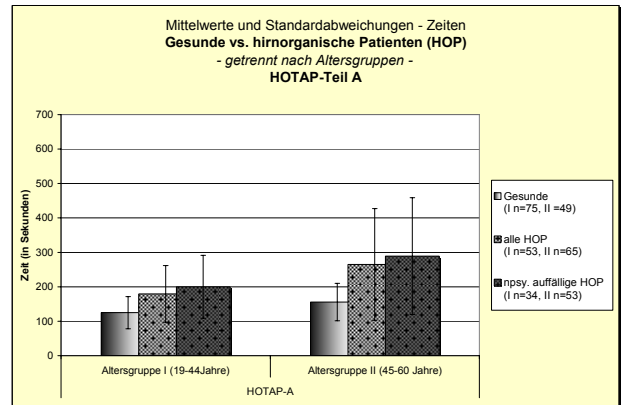
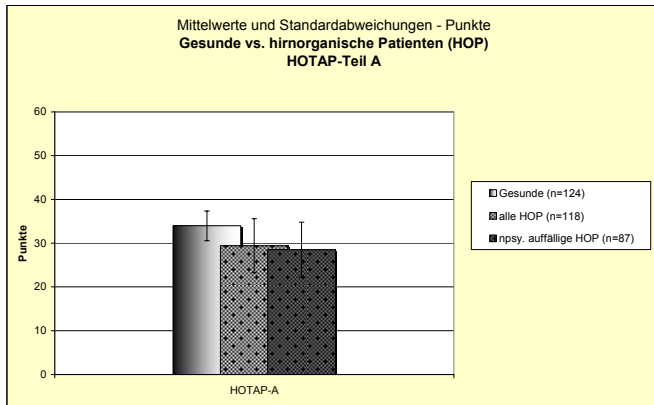
Intellektuelles Leistungs niveau	alle vs. neuropsychologisch auffällige HOP				nicht-frontal vs. frontal betroffene HOP			
	t-Test		Mann- Whitney- U-Test		t-Test		Mann- Whitney- U-Test	
	T	p	Z	p	T	p	Z	p
LPS – Subtest 1+2	1.756		-1.598		.160 .095		-.117 -.543	
LPS – Subtest 3	1.838		-1.745		-.972 -.423		-1.107 -.706	
LPS – Subtest 4	1.500		-1.541		-.721 -.550		-.856 -.818	
LPS – Subtest 5	1.714		-1.801		.386 .088		-.414 -.328	
LPS – Subtest 6	1.146		-1.052		1.229 1.155		-1.199 -1.071	
LPS – Subtest 7	2.608	**	-2.312	*	1.388 1.057		-1.316 -1.016	
LPS – Subtest 8	1.422		-1.389		-.819 -.053		-.812 -.214	
LPS – Subtest 9	.849		-.852		.190 .642		-.217 -.752	
LPS – Subtest 10	.859		-.901		-.533 .336		-.537 -.236	
LPS – Subtest 11	.881		-.974		1.364 .378		-1.387 -.216	
LPS – Subtest 12	2.034	*	-1.965	*	-.075 .002		-.070 -.137	
LPS – Subtest 13	.797		-.731		-.892 -1.095		-.893 -.949	
LPS – Subtest 14	1.625		-1.668		.591 -.176		-.850 -.651	

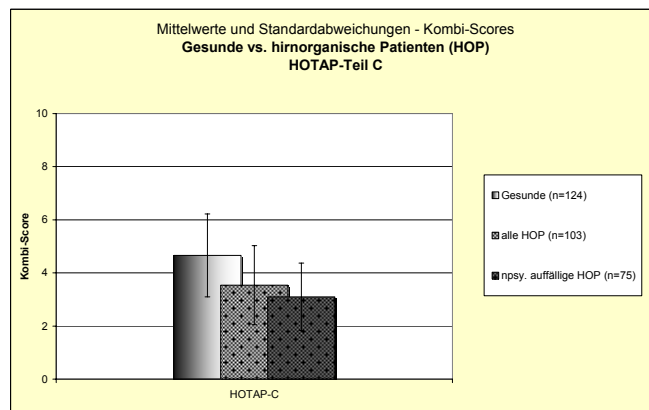
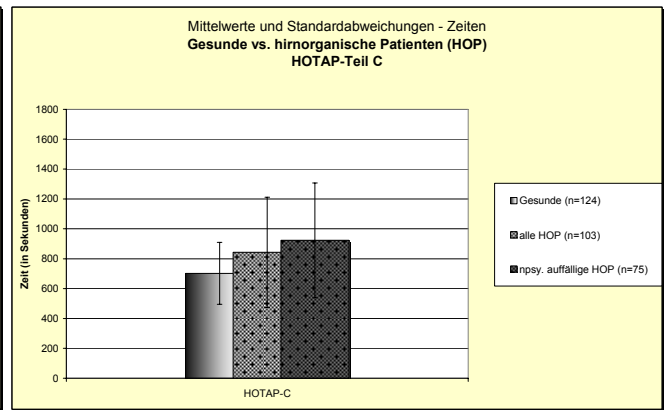
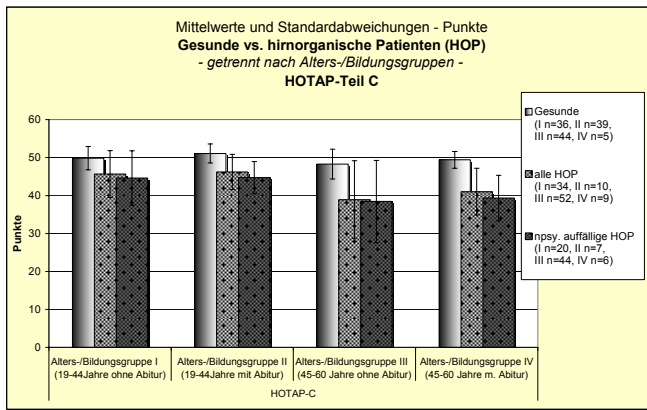
\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

Exekutivfunktionen	alle vs. neuropsychologisch auffällige HOP				nicht-frontal vs. frontal betroffene HOP			
	t-Test		Mann- Whitney- U-Test		t-Test		Mann- Whitney- U-Test	
	T	p	Z	p	T	p	Z	p
<b>Planen</b>								
Tagesplan	1.032		-1.239		.273 .230		.000 -.198	
Bürotest – Aufg. 1 (Postdienst)	1.304		-1.293		.705 2.17		-.751 -.350	
BADS – Schlüsselsuche	---		---		2.000 2.000		-1.414 -1.414	
BADS – Zoobesuch	.123		-.126		2.500 1.732		-1.414 -1.225	
<b>Problemlösen</b>								
Turm von Hanoi	.059		-.133		-.454 -.476		-.427 -.476	
BADS – Handlungsaufgabe	---		---		1.732 1.732		-1.225 -1.225	
<b>Reaktionswechsel</b>								
TAP – Reaktionswechsel Zeit	-.042		-.241		.442 1.549		-.453 -.705	
TAP – Reaktionswechsel Fehler	-.470		-.477		-.613 -.584		-.900 -.926	

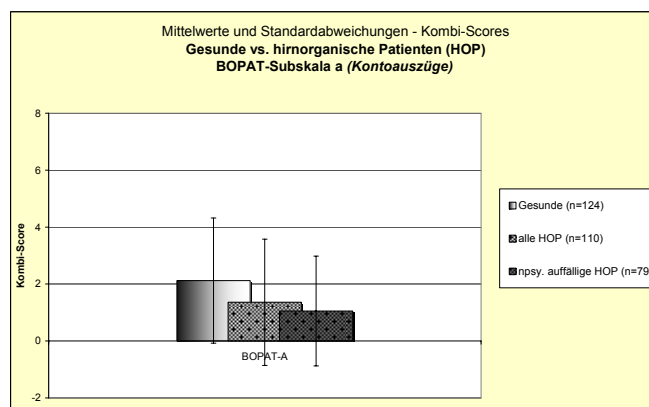
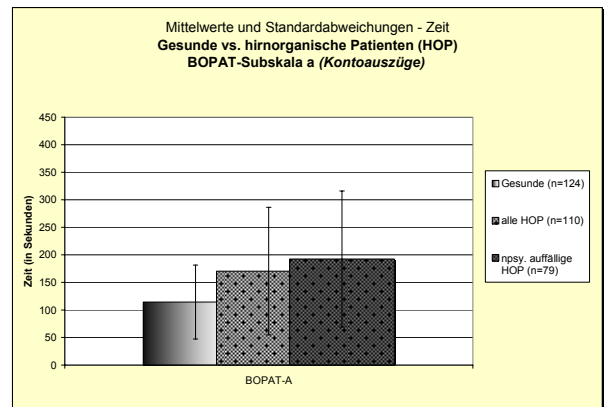
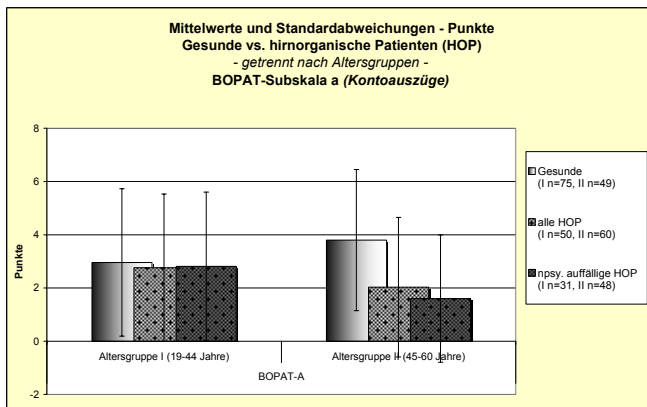
\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = Datenverteilung der neuropsychologisch auffälligen HOP

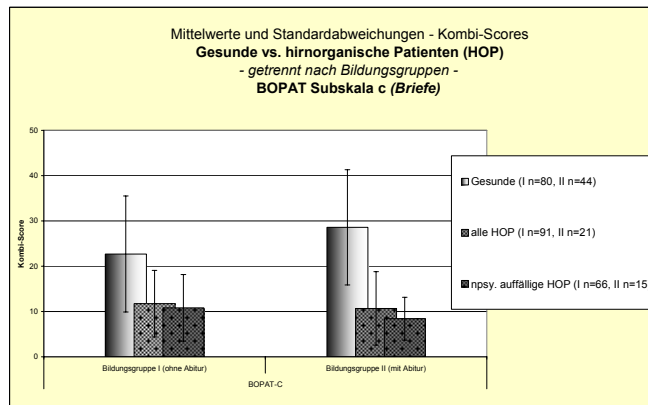
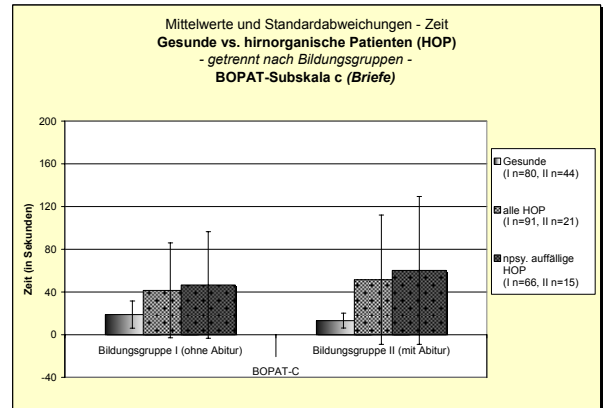
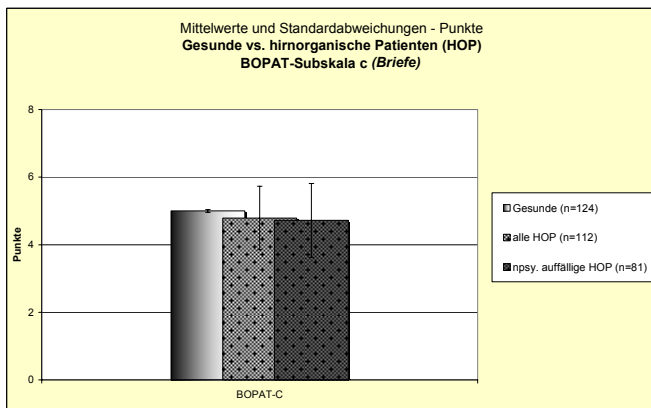
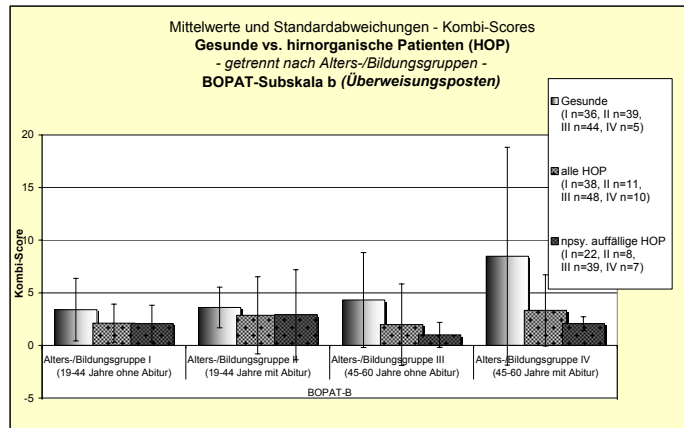
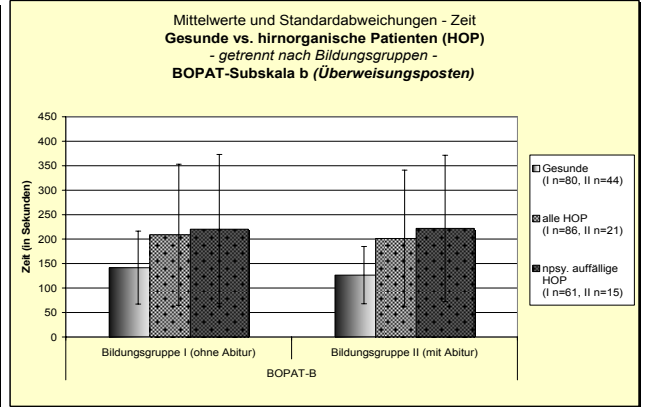
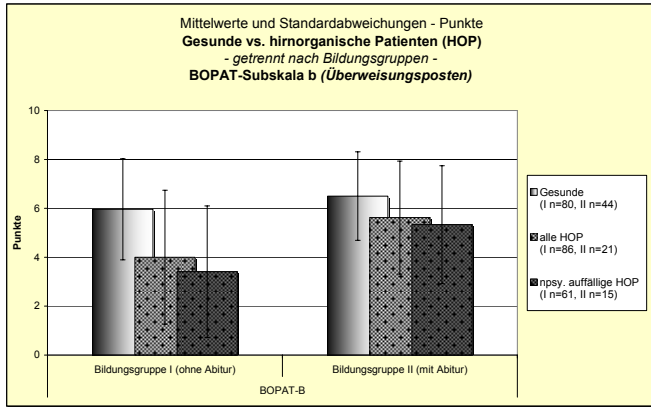
4.9 graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. neurologische Patienten HOTA

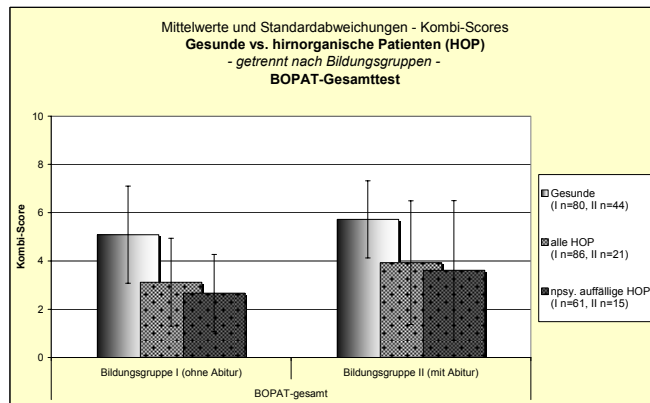
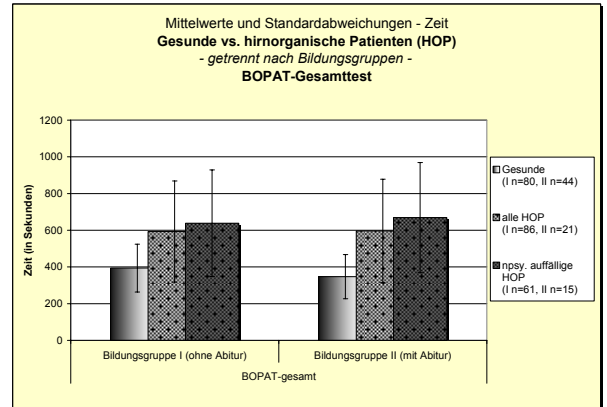
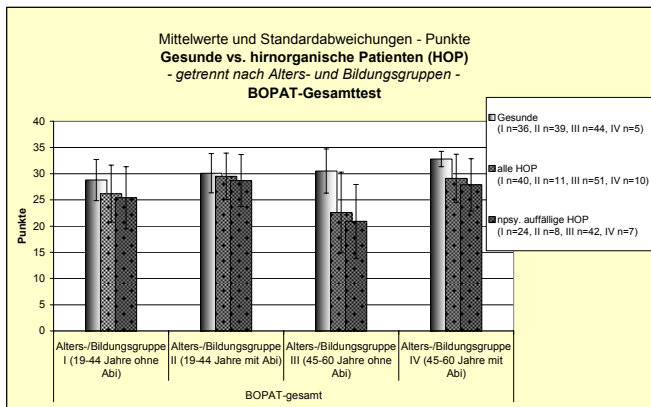
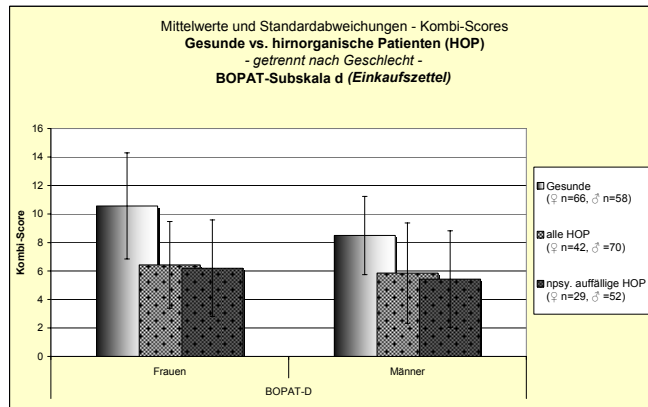
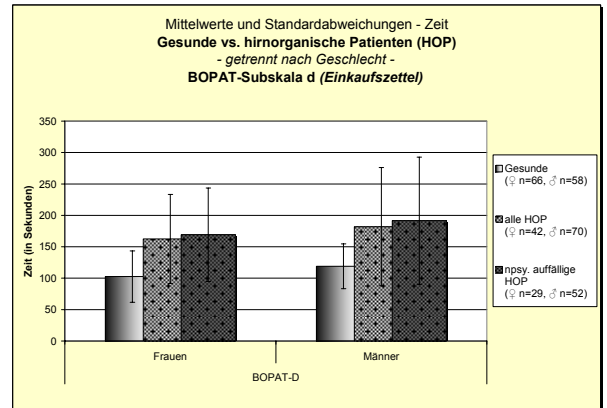
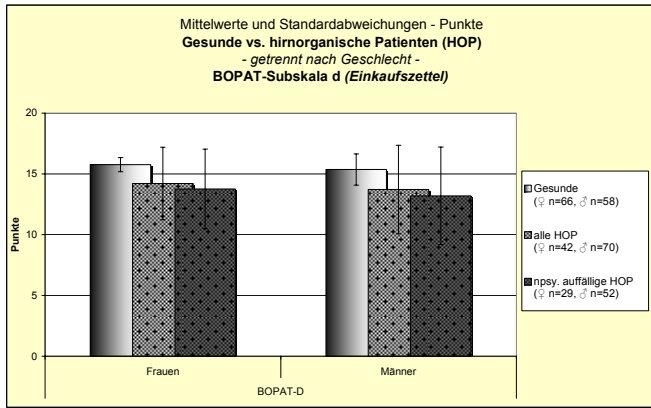




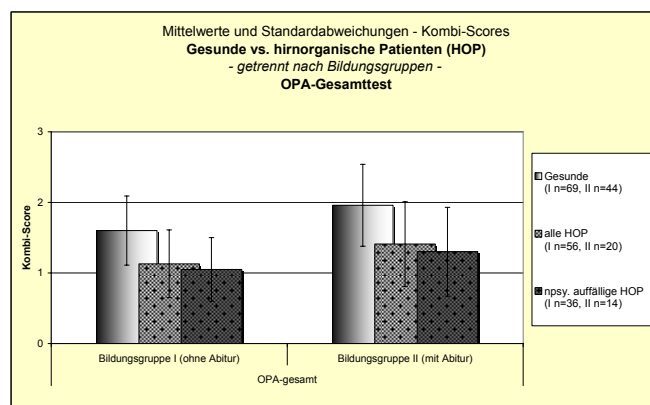
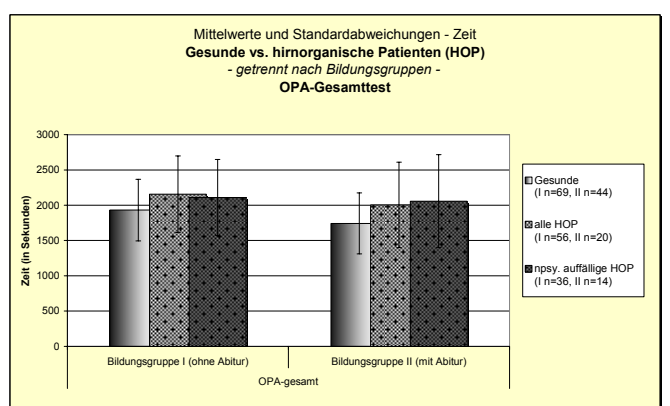
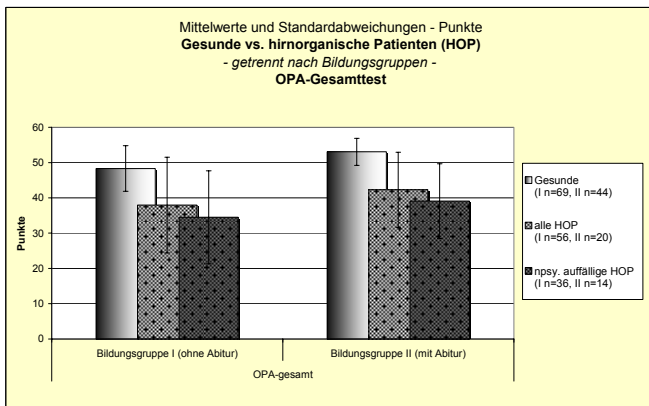
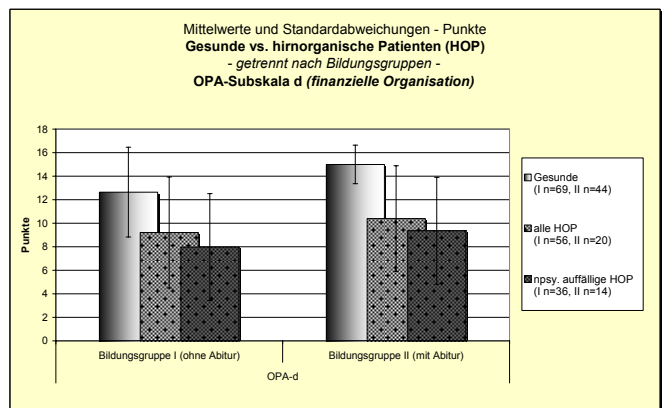
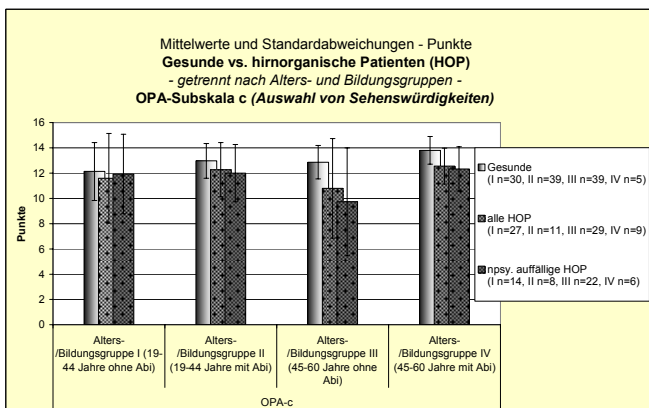
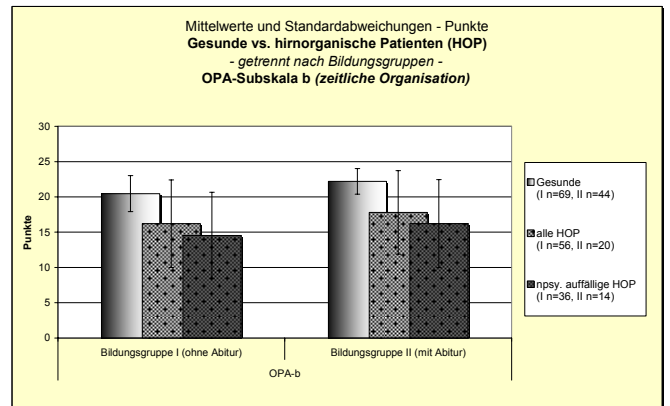
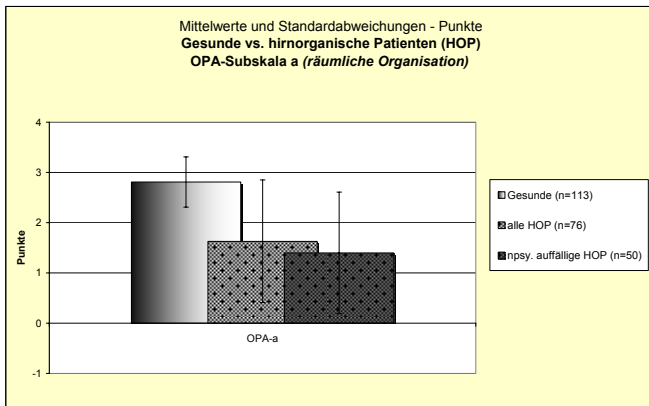
4.10 graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. neurologische Patienten BOPAT



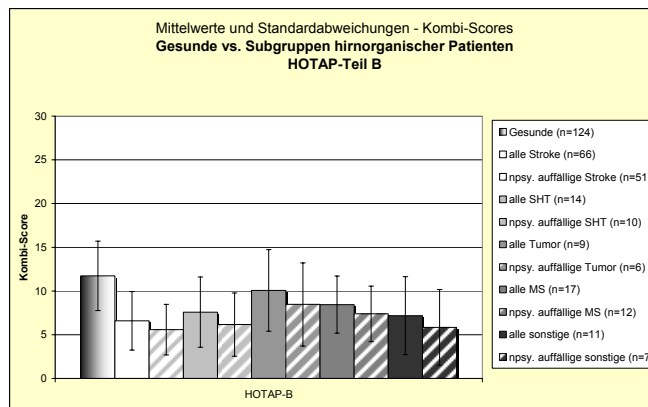
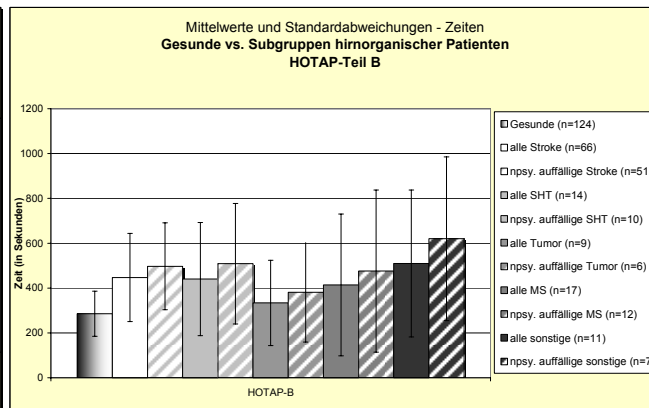
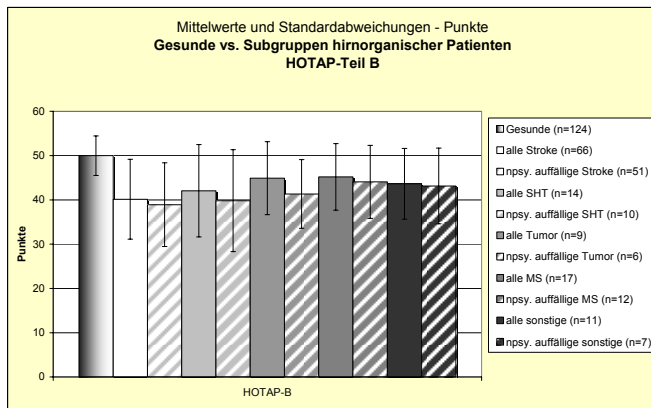
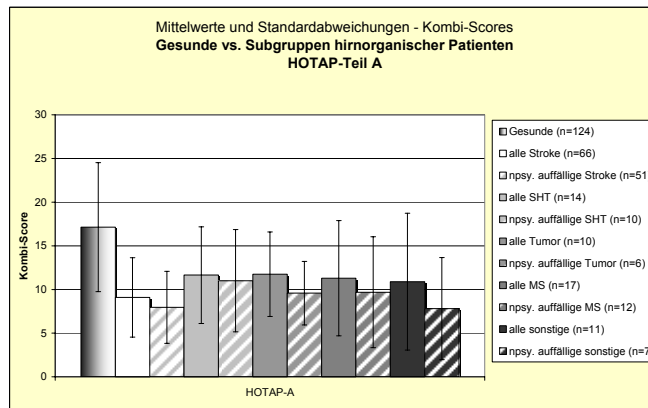
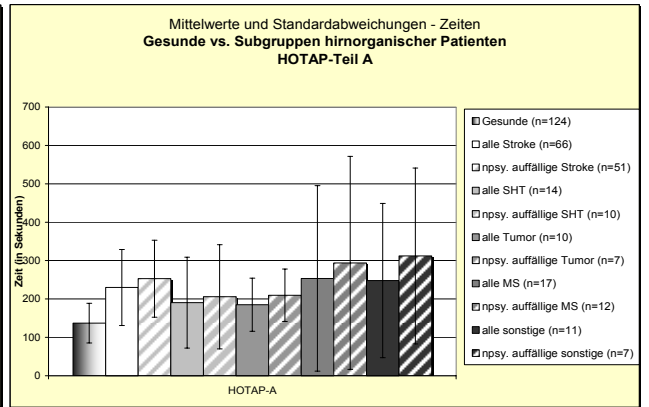
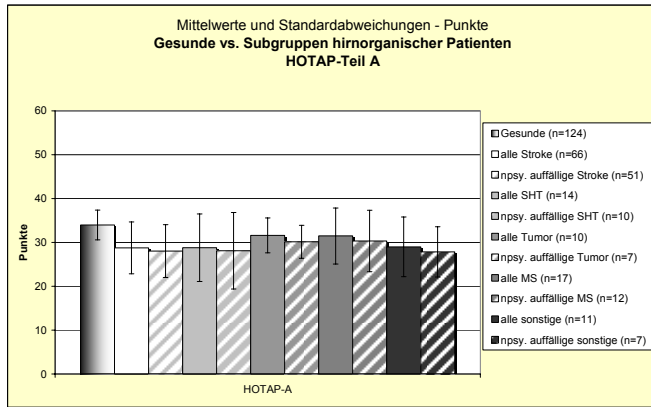


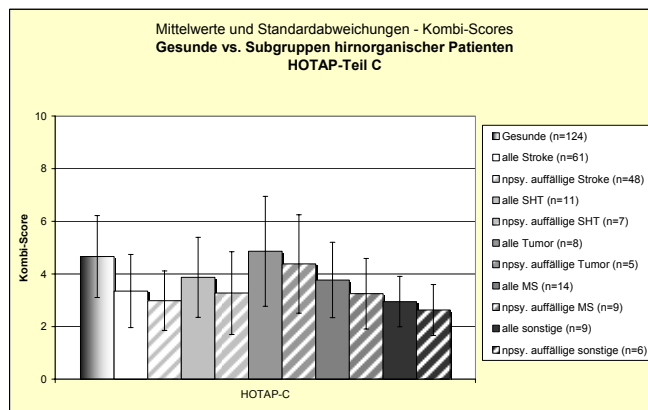
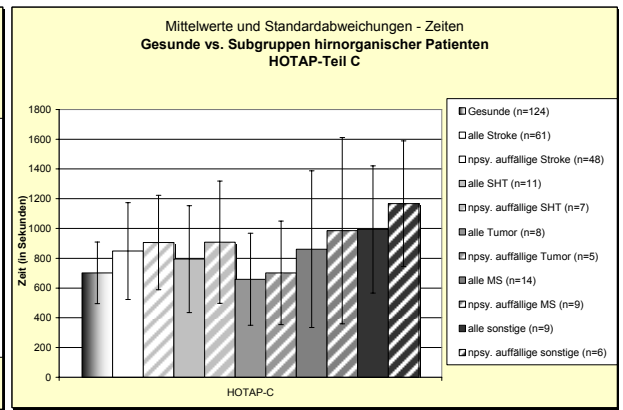
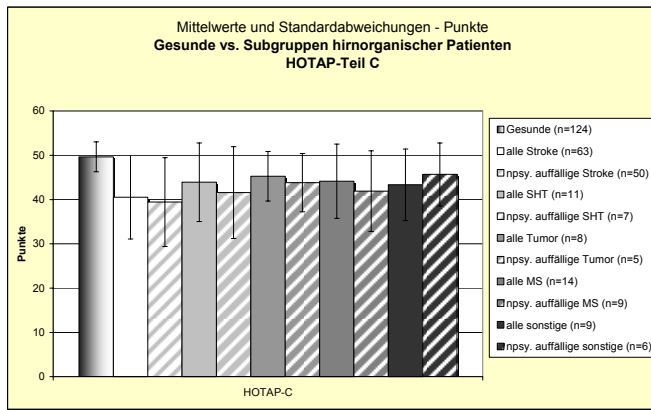


4.11 graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. neurologische Patienten OPA

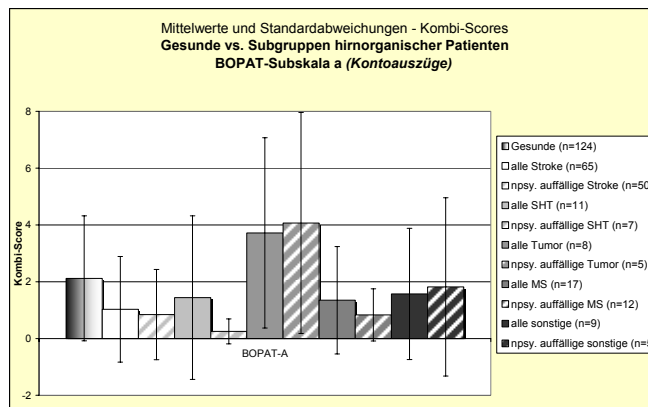
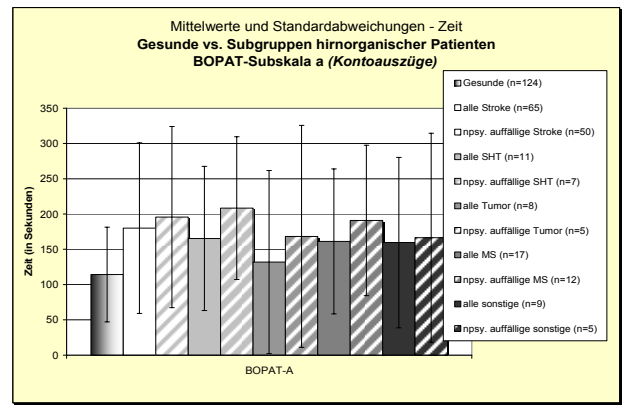
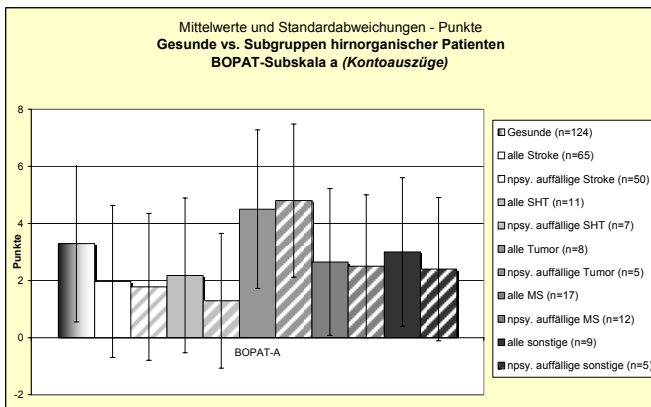


4.12 graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. Untergruppen neurologischer Patienten (nach Ätiologie): HOTAP

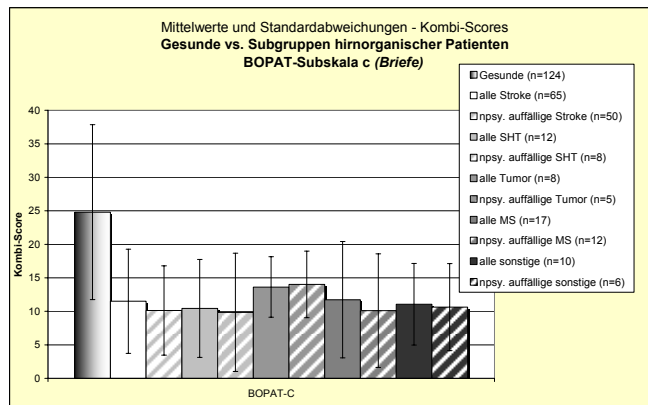
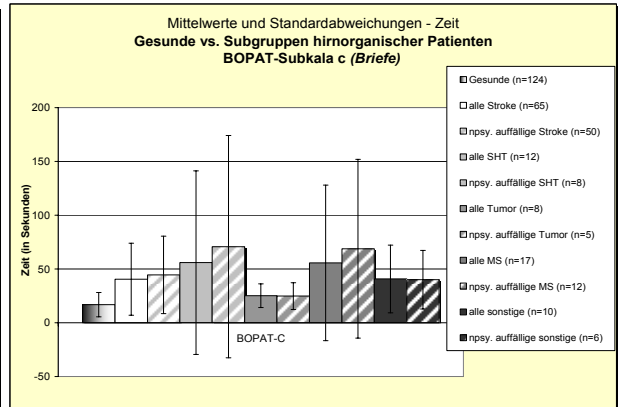
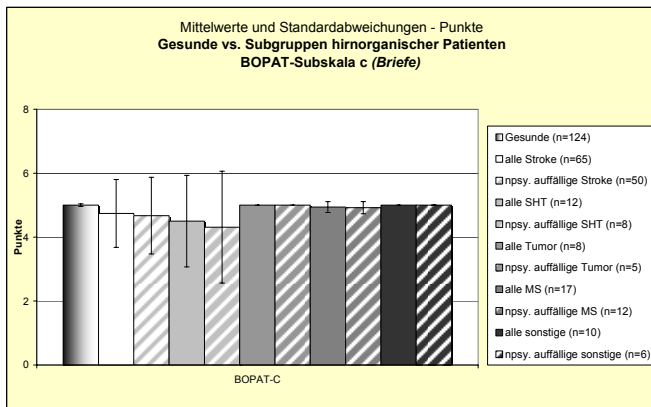
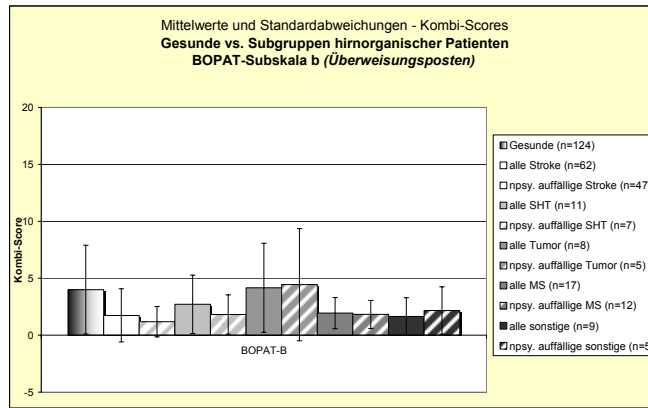
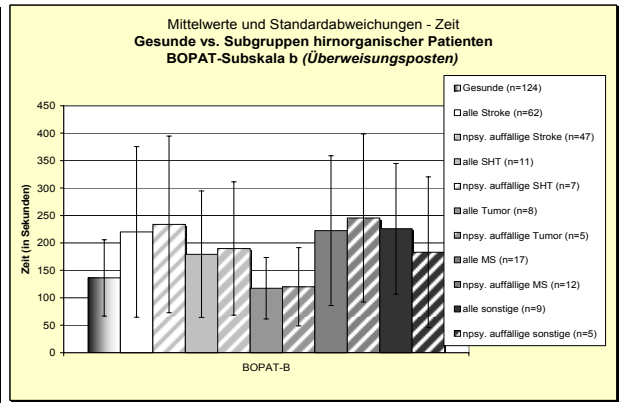
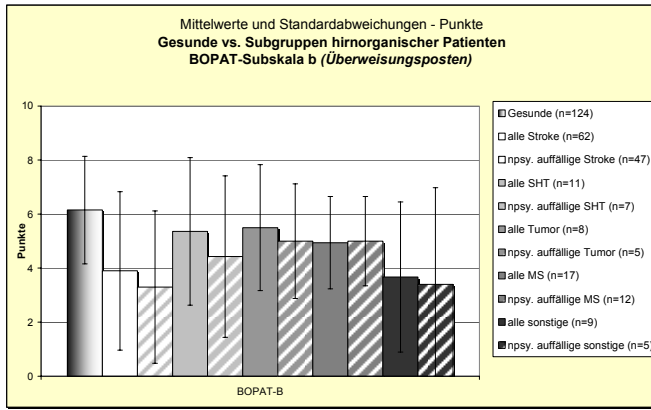


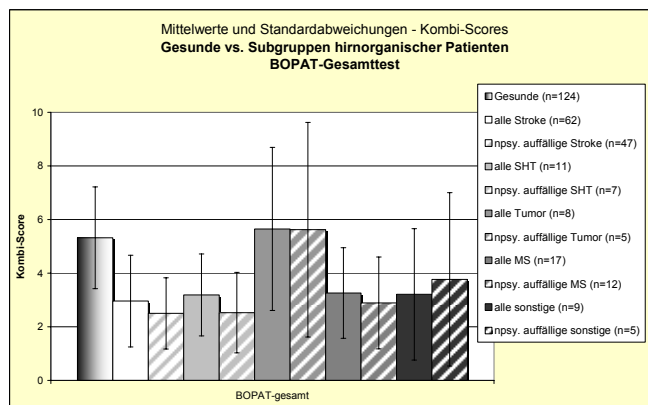
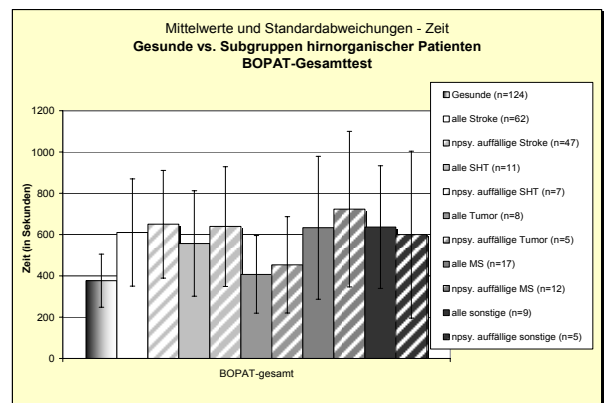
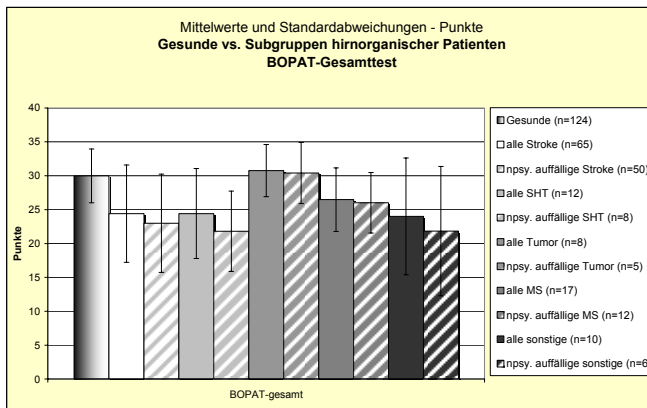
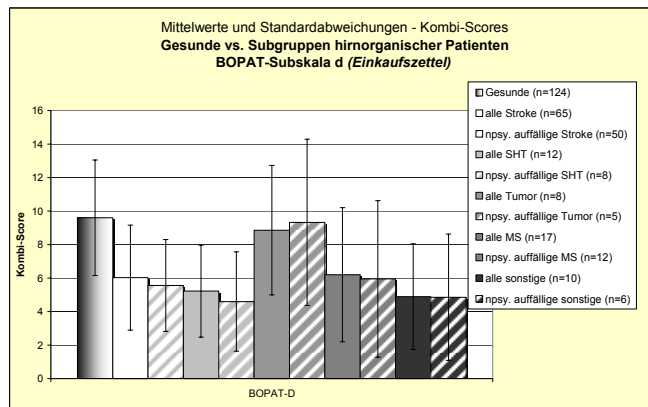
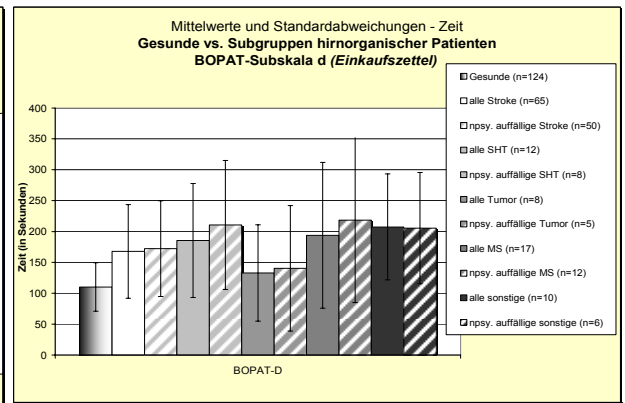
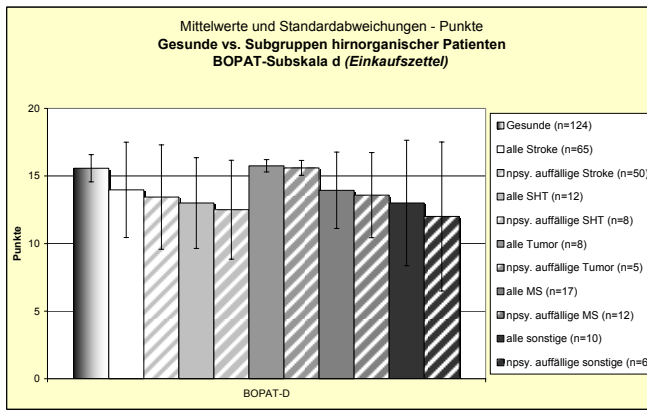


4.13 graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. Untergruppen neurologischer Patienten (nach Ätiologie): BOPAT

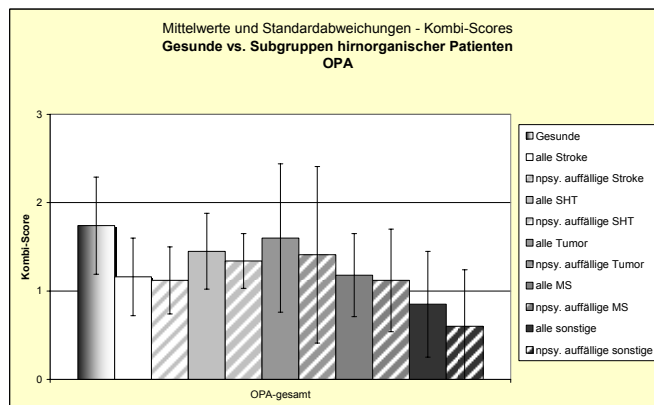
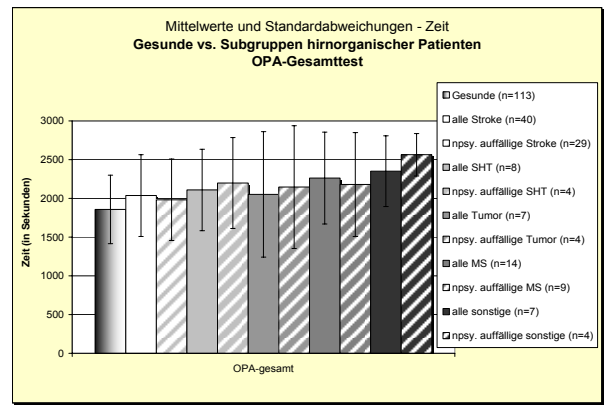
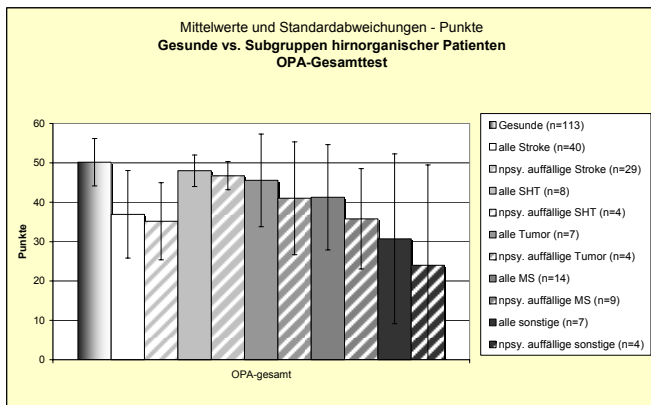
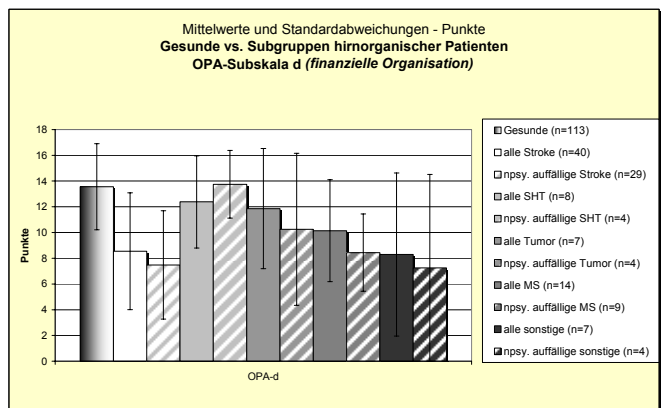
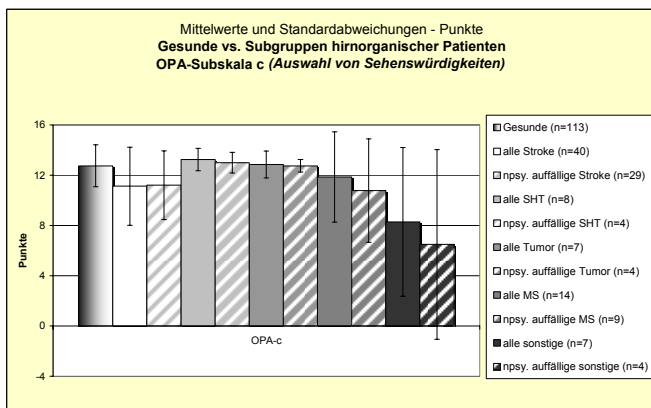
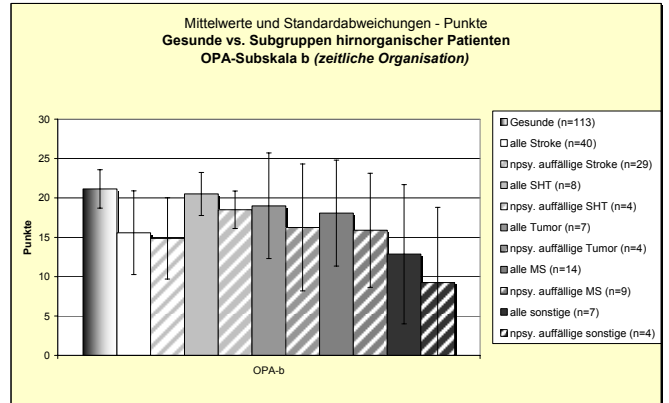
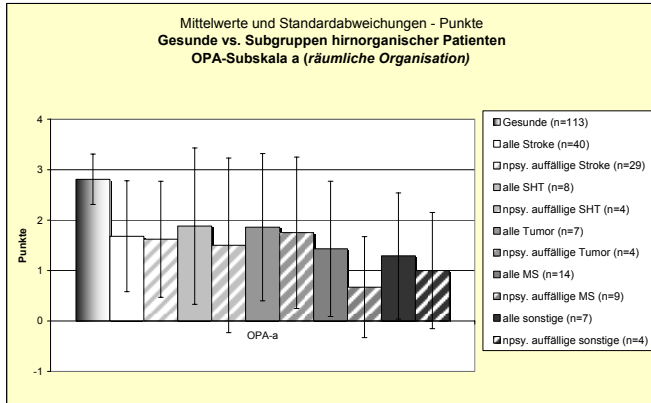








4.14 graphische Veranschaulichung: Mittelwertvergleiche Gesunde vs. Untergruppen neurologischer Patienten (nach Ätiologie): OPA

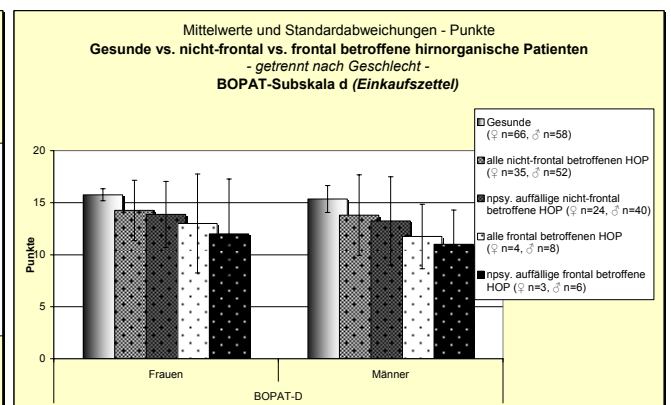
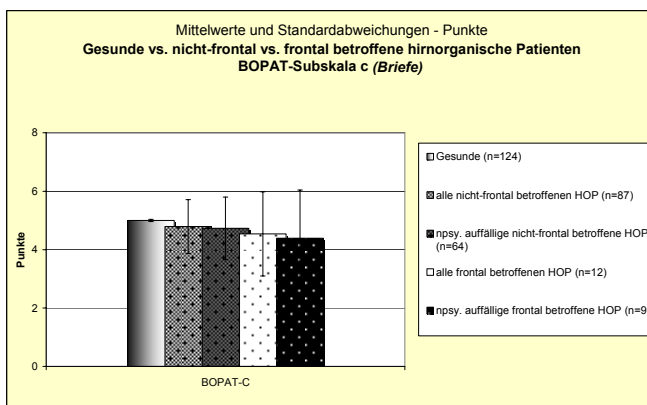
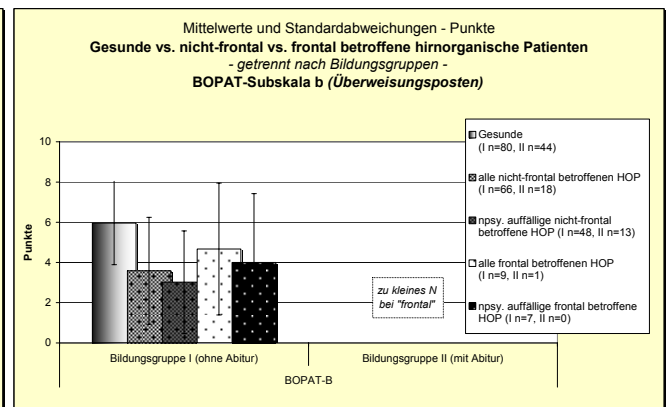
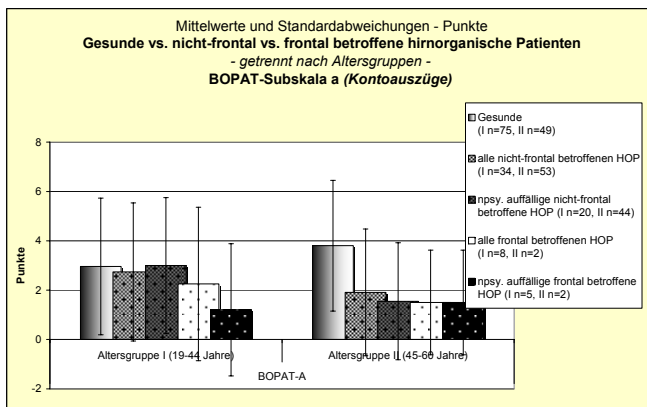


4.15 Rohdatenzuordnung - frontal betroffene Patienten HOTAP-A

HOTAP-A			
Zeiten		Punkte	
133.00	133.00	30.00	30.00
193.00	193.00	35.00	35.00
163.00	787.00	37.00	30.00
787.00	562.00	30.00	19.00
562.00	236.00	19.00	29.00
236.00	167.00	29.00	30.00
167.00	120.00	30.00	34.00
120.00	209.00	34.00	27.00
209.00	258.00	27.00	7.00
258.00	332.00	7.00	29.00
332.00		29.00	
127.00		28.00	
145.00		37.00	

grau unterlegt = neuropsychologisch auffällige Patienten

4.16 Mittelwertvergleiche (graphisch) Subskalen BOPAT - Punkte



4.17 Mittelwertvergleiche (statistisch) Subskalen BOPAT - Punkte

BOPAT-Subskala a – Punkte	t-Test → Altersgruppen				Mann-Whitney-U-Test → Altersgruppen			
	I		II		I		II	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	.396		3.476	***	-397		-3.307	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	.259		4.275	***	-260		-3.920	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	.391		3.656	***	-395		-3.447	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.057		4.323	***	-.059		-3.927	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	.682		1.204		-.699		-1.285	
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	1.379		1.204		-1.387		-1.285	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-.433		-.220		-.478		-.026	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-1.313		-.027		-1.334		-.223	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.073		.881		-.074		-.810	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.338		.713		-.350		-.662	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	.622		gleiche VPn		-.639		gleiche VPn	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
grau unterlegt = zentrale Fragestellung

BOPAT-Subskala b – Punkte	t-Test → Bildungsgruppen				Mann-Whitney-U-Test → Bildungsgruppen			
	I		II		I		II	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	5.228	***	1.674		-4.699	***	-1.616	
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	6.158	***	1.976	(*)	-5.486	***	-1.877	
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	5.914	***	1.881		-5.349	***	-1.737	
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	7.128	***	2.286	*	-5.896	***	-2.128	*
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	1.160				-.1012			
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	1.496		zu kleines N bei „frontal“		-.1506		zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	1.107				-.1070			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	.910				-.759			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	1.297		.359		-1.273		-.348	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.150		.413		-1.156		-.411	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N		gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
grau unterlegt = zentrale Fragestellung

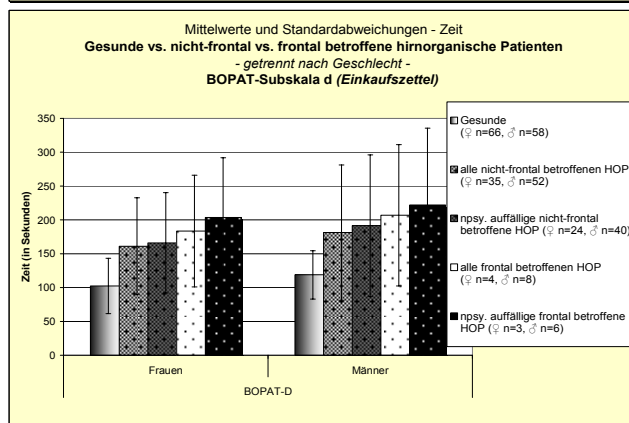
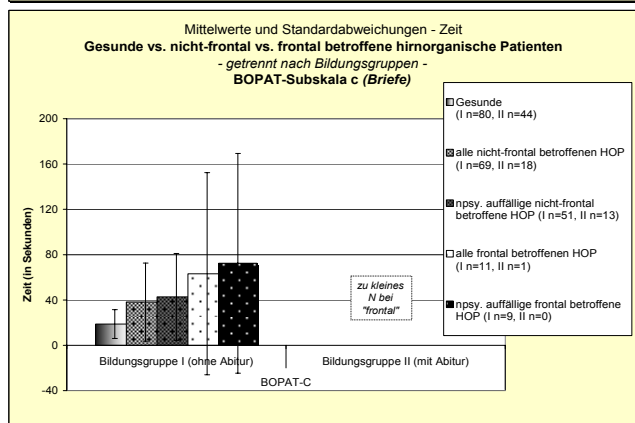
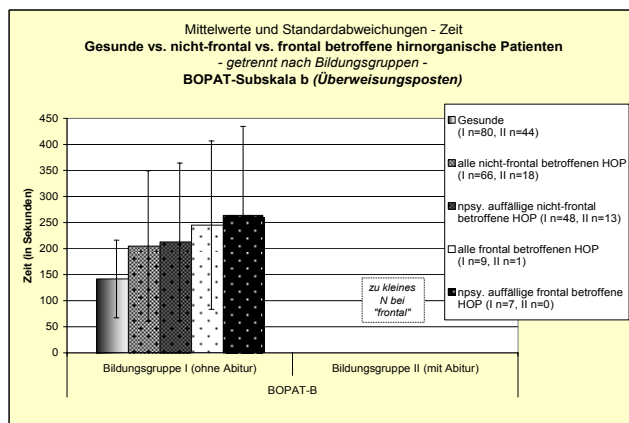
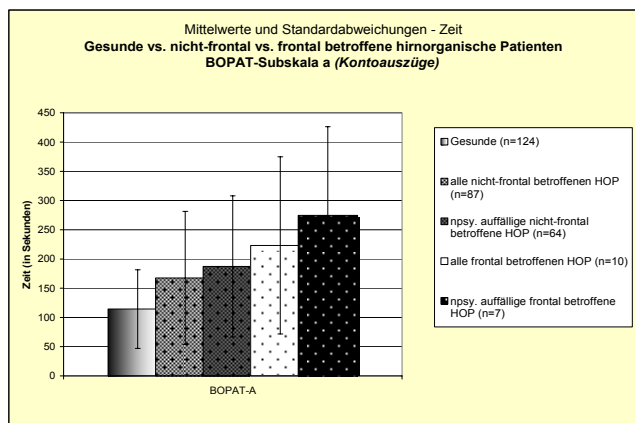
BOPAT-Subskala c – Punkte	t-Test		Mann-Whitney-U-Test	
	T	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	2.373	**	-3.153	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	2.305	*	-3.355	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	2.048	*	-2.974	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	2.016	*	-3.268	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	1.095		-3.574	***
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal-betroffene HOP	1.101		-4.179	***
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-.821		-.810	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-.852		-.955	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	.475		-.314	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.409		-.366	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	.226		-.311	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
grau unterlegt = zentrale Fragestellung

BOPAT-Subskala d – Punkte	t-Test → Geschlecht				Mann-Whitney-U-Test → Geschlecht			
	♀		♂		♀		♂	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	3.312	***	3.525	***	-2.878	***	-2.616	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	3.259	***	3.727	***	-3.622	***	-3.055	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	3.025	***	2.761	***	-2.436	**	-1.979	*
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	2.882	***	3.045	***	-2.937	***	-2.521	**
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	1.158		3.251	**	-1.888	*	-4.026	***
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	1.230		3.226	*	-2.435	**	-3.619	***
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-.769		-1.431		-.567		-2.381	**
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-.901		-1.237		-.721		-1.696	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	.607		.749		-.762		-.667	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.478		.656		-.525		-.632	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 1		gleiche VPn bis auf 2		gleiche VPn bis auf 1		gleiche VPn bis auf 2	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
grau unterlegt = zentrale Fragestellung

4.18 Mittelwertvergleiche (graphisch) Subskalen BOPAT - Zeiten



4.19 Mittelwertvergleiche (statistisch) Subskalen BOPAT - Zeiten

BOPAT-Subskala a – Zeiten	t-Test		M-W-U-Test	
	T	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	-4.459	***	-3.800	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-5.163	***	-4.835	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-3.915	***	-3.456	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-4.478	***	-4.360	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-2.252	*	-2.625	***
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-2.773	*	-3.198	***
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	1.413		-1.246	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	1.770		-1.698	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-1.256		-1.320	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-1.018		-1.100	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-0.685		-0.833	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung

BOPAT-Subskala b – Zeiten	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Bildungsgruppen				→ Bildungsgruppen			
	I		II		I		II	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	-3.801	***	-2.360	*	-2.603	***	-2.476	**
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-3.706	***	-2.407	*	-2.720	***	-2.986	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-3.213	***	-2.444	**	-2.233	*	-2.148	*
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-3.033	***	-3.241	***	-2.215	*	-2.958	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-1.895				-1.851			
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-1.875		zu kleines N bei „frontal“		-1.982	*	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	.771				-.644			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	.821				-.720			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.471		-.420		-.374		-.482	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.281		-.577		-.175		-.742	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N		gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung

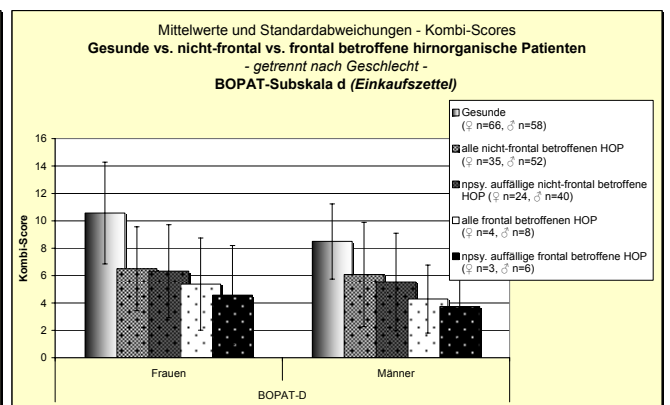
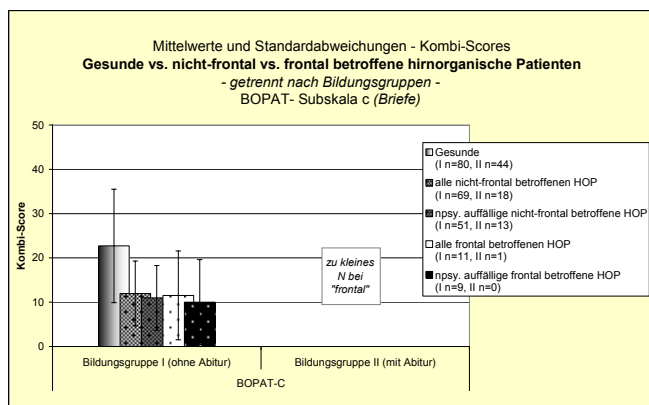
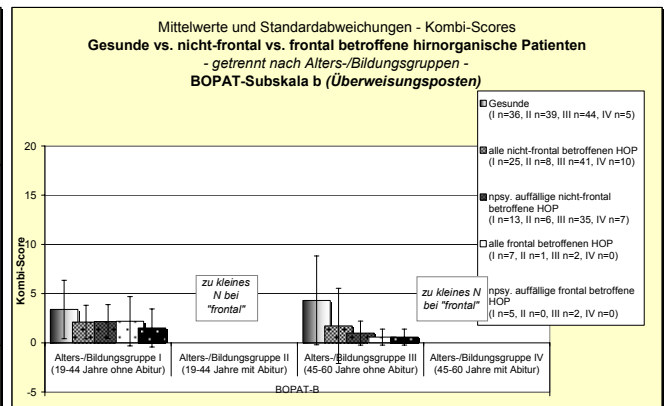
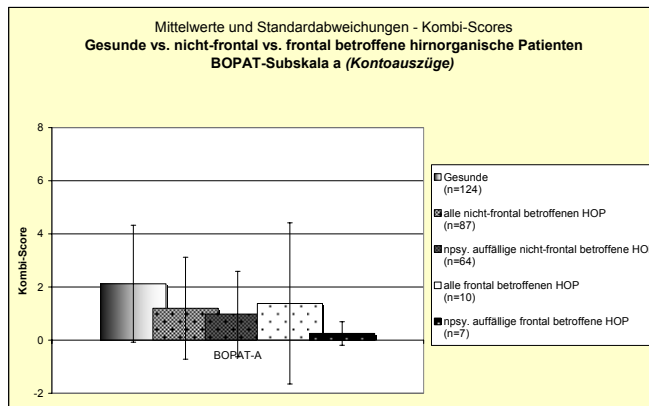
BOPAT-Subskala c – Zeiten	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Bildungsgruppen				→ Bildungsgruppen			
	I		II		I		II	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	-4.656	***	-2.884	***	-6.011	***	-5.274	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-4.398	***	-2.627	**	-6.023	***	-5.265	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-4.429	***	-2.765	**	-5.538	***	-5.125	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-4.313	***	-2.510	*	-5.547	***	-5.133	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-1.648				-2.736	***		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-1.659		zu kleines N bei „frontal“		-2.874	***	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	.918				-.356			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	.907				.476			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.670		-4.03		-.756		-.595	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.680		-.364		-.685		-.461	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N		gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung

BOPAT-Subskala d – Zeiten	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Geschlecht				→ Geschlecht			
	♀		♂		♀		♂	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	-4.982	***	-5.176	***	-5.074	***	-4.442	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-4.523	***	-4.909	***	-4.538	***	-4.398	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-4.457	***	-4.270	***	-4.693	***	-3.799	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-3.985	***	-4.214	***	-4.161	***	-3.990	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-1.951		-2.364	*	-2.430	**	-2.554	**
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	-3.976	***	-2.220	*	-2.266	*	-2.534	**
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	.586		.671		-.532		-.609	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	.813		.665		-.694		-.522	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.375		-.530		-.386		-.458	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.264		-.470		-.340		-.524	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 1		gleiche VPn bis auf 2		gleiche VPn bis auf 1		gleiche VPn bis auf 2	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung

4.20 Mittelwertvergleiche (graphisch) Subskalen BOPAT – Kombi-Scores



4.21 Mittelwertvergleiche (statistisch) Subskalen BOPAT – Kombi-Scores

BOPAT-Subskala a – Kombi-Scores	t-Test		Mann-Whitney-U-Test	
	T	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	2.620	***	-3.253	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	3.641	***	-3.857	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	3.150	***	-3.364	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	4.248	***	-3.758	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	.989		-1.667	
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	7.213	***	-2.342	**
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	.268		-.280	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-1.119		-.921	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	1.004		-.904	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.729		-.393	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	.971		-.686	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung

BOPAT-Subskala b – Kombi-Scores	t-Test							
	→ Alters-/Bildungsgruppen							
	I		II		III		IV	
	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p
Gesunde vs. alle HOP	2.251	*	.921		2.679	***	1.083	
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	1.890		.449		4.697	***	1.382	
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	1.954	(*)	.243		2.865	***	1.083	
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.415		.221		4.689	***	1.382	
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	1.003				1.163			
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal-betroffene HOP	1.377		zu kleines N bei „frontal“		1.163		zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	.104				-.418			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-.701				-.476			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	.081		-.032		1.649		.965	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.023		.003		1.071		.691	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N		gleiche VPn		zu kleines N	

BOPAT-Subskala b – Kombi-Scores	Mann-Whitney-U-Test							
		T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p	T/Z
Gesunde vs. alle HOP	-2.261	*	-1.991	*	-4.645	***	-1.470	
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-1.747		-2.052	*	-5.556	***	-1.868	
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-1.863		-1.472		-4.901	***	-1.470	
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-1.133		-1.870		-5.406	***	-1.868	
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	-1.612				-2.047	*		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal-betroffene HOP	-1.953	(*)	zu kleines N bei „frontal“		-2.047	*	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-.205				-.616			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-.642				-.412			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.084		-.331		-.979		-.343	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.062		-.195		-.429		-.441	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	(gleiche VPn) bis auf 2		zu kleines N		(gleiche VPn)		zu kleines N	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung

BOPAT-Subskala c – Kombi-Score	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Bildungsgruppen				→ Bildungsgruppen			
	I		II		I		II	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	6.736	***	6.859	***	-6.069	***	-5.288	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	7.010	***	8.857	***	-6.078	***	-5.282	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	6.379	***	6.700	***	-5.584	***	-5.140	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	6.652	***	9.336	***	-5.599	***	-5.152	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	2.771	***			-.272	***		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	2.873	***	zu kleines N bei „frontal“		-.2915	***	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-.176				-.433			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-.350				-.570			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	.773		.967		-.767		-.594	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.640		.924		-.600		-.802	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N		gleiche VPn bis auf 2		zu kleines N	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 grau unterlegt = zentrale Fragestellung







4.24 Rohdatenaufreihung Subskalen BOPAT – c

BOPAT-c Punkte				BOPAT-c Zeit				BOPAT-c Kombi-Score			
				Bildungsklasse I (ohne Abitur)		Bildungsklasse II (mit Abitur)		Bildungsklasse I (ohne Abitur)		Bildungsklasse II (mit Abitur)	
5	5	5	5	10.00	10.00	8.00	18.00	30.00	30.00	37.50	16.67
5	5	5	5	10.00	10.00	14.00	26.00	30.00	30.00	21.43	11.54
5	5	5	5	10.00	12.00	18.00	29.00	30.00	25.00	16.67	10.34
5	5	5	5	11.00	14.00	18.00	30.00	27.27	21.43	16.67	10.00
5	5	5	5	12.00	14.00	26.00	30.00	25.00	21.43	11.54	8.57
5	5	5	5	12.00	14.00	27.00	35.00	25.00	20.00	11.11	8.33
5	5	5	5	12.00	15.00	29.00	36.00	25.00	20.00	10.34	8.00
5	5	5	5	14.00	15.00	30.00	40.00	21.43	20.00	10.00	7.50
5	5	5	5	14.00	15.00	30.00	46.00	21.43	20.00	8.57	6.52
5	5	5	5	14.00	15.00	35.00	51.00	21.43	18.75	8.33	5.88
5	5	5	5	15.00	16.00	36.00	56.00	20.00	18.75	8.00	5.36
5	5	5	4.5	15.00	16.00	40.00	164.00	20.00	17.65	7.50	1.83
5	5	5	4.5	15.00	17.00	44.00	276.00	20.00	17.65	6.82	.98
5	5	5	4.5	15.00	17.00	46.00		20.00	17.65	6.52	
5	5	5	4	16.00	17.00	51.00		18.75	16.67	5.88	
5	5	5	4	16.00	18.00	56.00		18.75	16.67	5.36	
5	5	5	.00	17.00	18.00	66.00		17.65	15.00	4.55	
5	5	5	.00	17.00	20.00	164.00		17.65	15.00	1.83	
5	5	5	.00	17.00	20.00	276.00		17.65	15.00	.98	
5	5	5	.00	17.00	20.00			17.65	15.00		
5	5	5	.00	18.00	21.00			16.67	13.04		
5	5	5	.00	18.00	23.00			16.67	12.00		
5	5	5	.00	18.00	25.00			16.67	11.54		
5	5	5	.00	18.00	26.00			16.67	11.54		
5	5	5	.00	19.00	26.00			16.67	11.54		
5	5	5	.00	20.00	28.00			15.79	10.71		
5	5	5	.00	20.00	28.00			15.00	10.71		
5	5	5	.00	20.00	29.00			15.00	10.34		
5	5	5	.00	20.00	30.00			15.00	10.00		
5	5	5	.00	20.00	31.00			15.00	9.68		
5	5	5	.00	21.00	32.00			15.00	9.38		
5	5	5	.00	21.00	32.00			14.29	9.38		
5	5	5	.00	21.00	33.00			14.29	9.09		
5	5	5	.00	22.00	35.00			14.29	8.57		
5	5	5	.00	23.00	37.00			13.64	8.11		
5	5	5	.00	25.00	37.00			13.04	7.32		
5	4.5	5	.00	26.00	39.00			12.00	6.82		
5	4.5	5	.00	26.00	41.00			11.54	6.67		
5	4.5	5	.00	28.00	44.00			11.54	6.52		
5	4.5	5	.00	28.00	45.00			10.71	6.25		
5	4.5	5	.00	28.00	46.00			10.71	5.77		
5	4	5	.00	29.00	48.00			10.71	5.56		
5	0	5	.00	30.00	52.00			10.34	4.69		
5	0	5	.00	31.00	53.00			10.00	4.69		
5	0	5	.00	32.00	54.00			9.38	4.43		
5	0	5	.00	32.00	61.00			9.38	4.05		
5	0	5	.00	32.00	64.00			9.38	4.00		
5	0	5	.00	32.00	64.00			9.38	3.95		
5	0	5	.00	33.00	70.00			9.38	3.86		
5	0	5	.00	35.00	74.00			9.09	3.70		
5	0	5	.00	37.00	75.00			8.57	3.53		
5	0	5	.00	37.00	76.00			8.11	3.41		
5	0	5	.00	37.00	81.00			8.11	3.37		
5	0	5	.00	38.00	85.00			7.89	3.07		
5	0	5	.00	39.00	88.00			7.32	1.46		
5	0	5	.00	41.00	88.00			6.82	.93		
5	0	5	.00	44.00	89.00			6.67	.00		
5	0	5	.00	45.00	182.00			6.52	.00		
5	0	5	.00	46.00	205.00			6.25	.00		
5	0	5	.00	48.00	322.00			6.00	.00		
5	0	5	.00	50.00				5.77			
5	0	5	.00	52.00				5.56			
5	0	5	.00	53.00				4.69			
5	0	5	.00	54.00				4.69			
5	0	5	.00	61.00				4.43			
5	0	5	.00	61.00				4.43			
5	0	5	.00	64.00				4.05			
5	0	5	.00	64.00				4.00			
5	0	5	.00	64.00				3.95			
5	0	5	.00	70.00				3.86			
5	0	5	.00	74.00				3.70			
5	0	5	.00	75.00				3.53			
5	0	5	.00	76.00				3.41			
5	0	5	.00	81.00				3.37			
5	0	5	.00	85.00				3.07			
5	0	5	.00	88.00				1.46			
5	0	5	.00	88.00				.93			
5	0	5	.00	89.00				.00			
5	0	5	.00	182.00				.00			
5	0	5	.00	205.00				.00			
5	0	5	.00	322.00				.00			

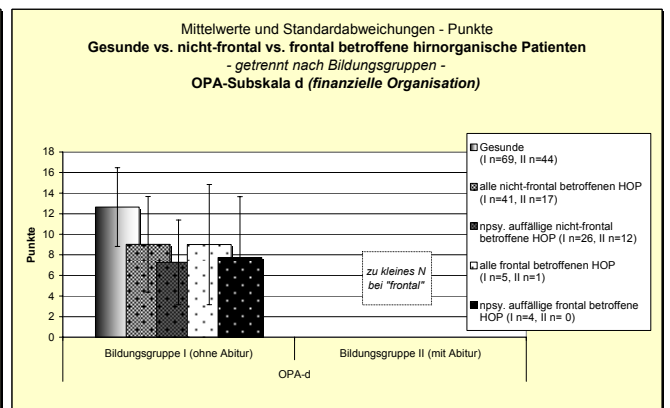
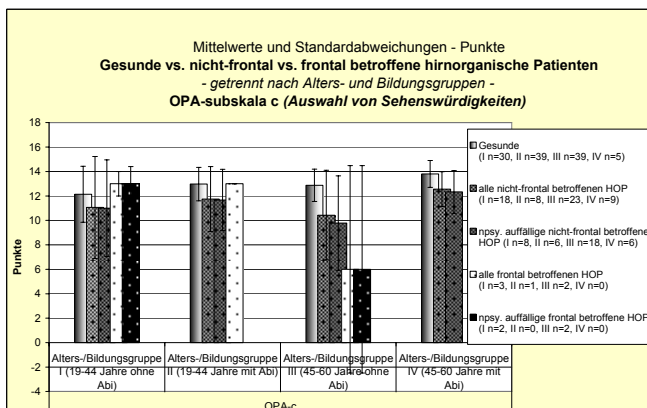
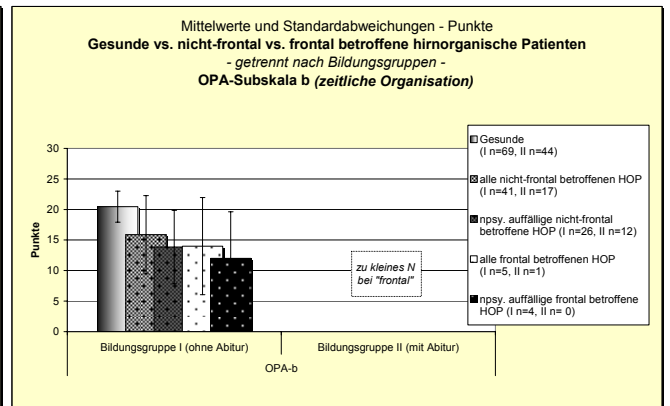
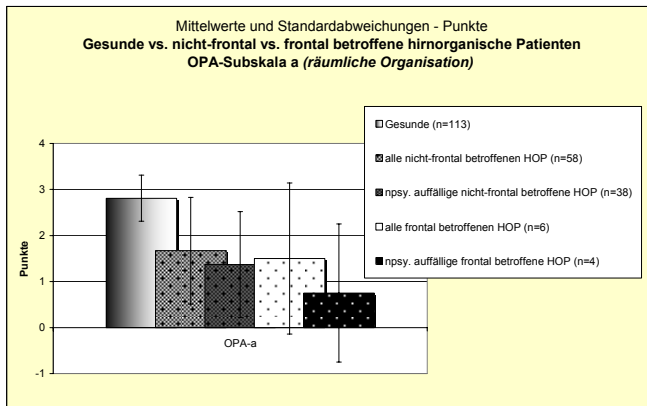
Schwarze Zahlen = nicht-frontal betroffene HOP  
 rote Zahlen = frontal betroffene HOP  
 . = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 . = Median

schwarze Zahlen = nicht-frontal betroffene HOP  
 rote Zahlen = frontal betroffene HOP  
 . = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 . = Median

schwarze Zahlen = nicht-frontal betroffene HOP  
 rote Zahlen = frontal betroffene HOP  
 . = neuropsychologisch auffällige Patienten  
 . = Median



4.26 Mittelwertvergleiche (graphisch) Subskalen OPA – Punkte



4.27 Mittelwertvergleiche (statistisch) Subskalen OPA – Punkte

OPA-Subskala a – Punkte	t-Test		Mann-Whitney-U-Test	
	T	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	7.952	***	-7.446	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	7.908	***	-7.728	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	7.014	***	-7.094	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	7.477	***	-7.635	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	1.941		-2.583	**
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	2.735		-3.573	***
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-2.276		-2.288	
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-0.998		-1.157	
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	1.045		-1.031	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.333		-1.326	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 2		gleiche VPn bis auf 2	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau  
 (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = zentrale Fragestellung

OPA-Subskala b – Punkte	t-Test				Mann-Whitney-U-Test			
	→ Bildungsgruppen				→ Bildungsgruppen			
	ohne Abi		mit Abi		ohne Abi		mit Abi	
	T	p	T	p	Z	p	Z	p
Gesunde vs. alle HOP	4.832	***	3.260	***	-4.274	***	-3.045	***
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	5.568	***	3.544	***	-5.599	***	-3.630	***
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	4.380	***	3.328	***	-4.122	***	-3.506	***
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	5.426	***	3.354	***	-5.655	***	-3.670	***
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP	1.807				-2.049	*		
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	2.215		zu kleines N bei „frontal“		-2.623	***	zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP	-0.604				-0.637			
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP	-0.554				-0.643			
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	1.266		.752		-1.388		-.844	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.295		.590		-1.370		-.601	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 1		zu kleines N		gleiche VPn bis auf 1		zu kleines N	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = zentrale Fragestellung

OPA-Subskala c – Punkte	t-Test							
	→ Alters-/Bildungsgruppen							
	19-44 o. Abi		19-44 m. Abi		45-60 o. Abi		45-60 m. Abi	
	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p	T/Z	p
Gesunde vs. alle HOP	.690		1.316		3.272	***	1.686	
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	.245		1.628		3.367	***	1.619	
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	1.010		1.268		3.073	***	1.686	
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	1.057		1.933		3.313	***	1.619	
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP								
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	zu kleines N bei „frontal“		zu kleines N bei „frontal“		zu kleines N bei „frontal“		zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP								
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP								
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.298		.267		.565		.271	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	.032		.059		.557		.271	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 1		gleiche VPn		gleiche VPn bis auf 1		gleiche VPn	

Mann-Whitney-U-Test								
Gesunde vs. alle HOP	-.131		-.843		-3.135	***	-1.633	
Gesunde vs. npsy. auffällige HOP	-.415		-1.034		-3.339	***	-1.547	
Gesunde vs. alle nicht-frontal betroffenen HOP	-.414		-1.120		-3.013	***	-1.633	
Gesunde vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.552		-1.205		-3.336	***	-1.547	
Gesunde vs. alle frontal betroffenen HOP								
Gesunde vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	zu kleines N bei „frontal“		zu kleines N bei „frontal“		zu kleines N bei „frontal“		zu kleines N bei „frontal“	
alle frontal vs. nicht-frontal betroffenen HOP								
npsy. auffällige frontal vs. nicht-frontal betroffene HOP								
alle HOP vs. npsy. auffällige HOP	-.198		-.211		-.542		-.374	
alle vs. npsy. auffällige nicht-frontal betroffene HOP	-.199		-.131		-.524		-.374	
alle vs. npsy. auffällige frontal betroffene HOP	gleiche VPn bis auf 1		gleiche VPn		gleiche VPn bis auf 1		gleiche VPn	

\*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau

grau unterlegt = zentrale Fragestellung







HOTAP-B	Gesunde Bildung 1		Gesunde Bildung 2		Gesunde Bildung 3	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
HOTAP-B - Gesamtpunkt看wert	34,1 (22,7)	---	61,1 (33,3)	---	50,0 (34,1)	---
Kategorie I (Reihenfolge Handlungen)	93,2	.257	94,4	.152	95,5	.270
Kategorie II (Reihenfolge innerhalb Handlg.)	68,2 (45,5)	.818***	72,2 (44,4)	.864***	72,8 (52,3)	.739***
Kategorie III (Einfügen von Handlungen)	36,4	.737***	69,4	.740***	59,1	.701***

**Schwierigkeit** = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben  
**Trennschärfe** = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Kategorie korreliert mit Punktwert gesamt (HOTAP-B)  
 \*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 Bildung 1 = keine Schulbildung/Haupt-/Volksschule; Bildung 2 = Real-/Handelsschule; Bildung 3 = Fach-/Abitur/Hochschule

→ gesamt: „richtig gelöst“ bei bereits 52 von 54 Punkten  
 grau unterlegt → Kategorie II: „richtig gelöst“ bei bereits 35 von 37 Punkten  
 ( ) = die Werte in Klammern geben die Prozentzahl der „Löser“ mit maximaler Punktzahl an

HOTAP-C	Gesunde Bildung 1		Gesunde Bildung 2		Gesunde Bildung 3	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
HOTAP-C - Gesamtpunkt看wert	79,5 (15,9)	---	91,6 (19,4)	---	97,7 (43,2)	---
Kategorie I (Reihenfolge innerhalb Handlg.)	86,4 (50,0)	.539***	97,2 (63,9)	.388**	90,9 (72,7)	.629***
Kategorie II (Reihenfolge nach Alltagslogik)	90,9 (61,4)	.650***	97,2 (61,1)	.462***	97,7 (84,1)	.394***
Kategorie III (Reihenfolge nach Vorgaben)	70,5 (36,4)	.750***	83,4 (55,6)	.606***	95,4 (63,6)	.693***

**Schwierigkeit** = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben  
**Trennschärfe** = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Kategorie korreliert mit Punktwert gesamt (HOTAP-C)  
 \*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 Bildung 1 = keine Schulbildung/Haupt-/Volksschule; Bildung 2 = Real-/Handelsschule; Bildung 3 = Fach-/Abitur/Hochschule

→ gesamt: „richtig gelöst“ bei bereits 47 von 53 Punkten  
 grau unterlegt → Kategorie I: „richtig gelöst“ bei bereits 17 von 19 Punkten  
 → Kategorie II: „richtig gelöst“ bereits bei 12 von 14 Punkten  
 → Kategorie III: „richtig gelöst“ bereits bei 18 von 20 Punkten  
 ( ) = die Werte in Klammern geben die Prozentzahl der „Löser“ mit maximaler Punktzahl an

BOPAT	Gesunde Bildung 1		Gesunde Bildung 2		Gesunde Bildung 3	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
BOPAT - Gesamtpunkt看wert	11,7	---	14,3	---	18,5	---
Aufgabe 1 (Kontoauszüge)	33,0	.806***	40,3	.734***	47,7	.768***
Aufgabe 2 (Überweisungen)	22,3	.810***	29,9	.753***	44,6	.619***
Aufgabe 3 (Briefe)	95,7	.285***	92,2	-.002	96,9	.172
Aufgabe 4 (Einkaufszettel)	68,1	.547***	67,5	.674***	67,7	.427***

**Schwierigkeit** = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben  
**Trennschärfe** = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Aufgabe korreliert mit Punktwert gesamt (BOPAT)  
 \*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 Bildung 1 = keine Schulbildung/Haupt-/Volksschule; Bildung 2 = Real-/Handelsschule; Bildung 3 = Fach-/Abitur/Hochschule

OPA	Gesunde Bildung 1		Gesunde Bildung 2		Gesunde Bildung 3	
	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe	Schwierigkeit	Trennschärfe
OPA - Gesamtpunkt看wert	27,6 (1,5)	---	40,0 (1,7)	---	64,2 (6,3)	---
Kategorie I (räumliche Organisation)	52,3	.493***	80,0	.542***	62,5	.548***
Kategorie II (zeitliche Organisation)	32,3 (9,2)	.889***	46,7 (15,0)	.808***	73,4 (26,6)	.825***
Kategorie III (Auswahlorganisation)	52,2 (9,2)	.628***	53,3 (10,0)	.687**	67,2 (17,2)	.545***
Kategorie IV (finanzielle Organisation)	38,4 (21,5)	.879***	41,7 (25,0)	.841***	68,8 (42,2)	.733***

**Schwierigkeit** = prozentualer Anteil von Personen, die die Aufgabe richtig gelöst haben  
**Trennschärfe** = Item-Gesamtwertkorrelation → hier: Punktwert pro Kategorie korreliert mit Punktwert gesamt (OPA)  
 \*\*\* Signifikanzniveau <1%-Niveau / \*\* Signifikanzniveau 1-2%-Niveau / \* Signifikanzniveau 2,1-5%-Niveau / (\*) nicht signifikant, aber unter dem 6%-Niveau  
 Bildung 1 = keine Schulbildung/Haupt-/Volksschule; Bildung 2 = Real-/Handelsschule; Bildung 3 = Fach-/Abitur/Hochschule

→ gesamt: „richtig gelöst“ bei bereits 51 von 59 Punkten  
 grau unterlegt → Kategorie II: „richtig gelöst“ bei bereits 21 von 25 Punkten  
 → Kategorie III: „richtig gelöst“ bereits bei 13 von 15 Punkten  
 → Kategorie IV: „richtig gelöst“ bereits bei 14 von 16 Punkten

#### 4.30 Deskriptivstatistik für neurologische Patienten mit unauffälligen Leistungen im Bereich der Exekutivfunktionen (Standarddiagnostik)

Selektionskriterium: Ergebnisbereich-Wert in den Exekutiv-Aufgaben mindestens 3

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	St.Abw.
TMTa	34	10.00	90.00	53.6176	28.79606
ZZT	20	7.00	90.00	42.8000	27.59023
tonischeAlertness	40	1.00	97.00	36.2750	27.28763
phasischeAlertness	40	1.00	100.00	34.1500	28.41230
phasischerKennwert	40	1.00	99.00	42.7500	30.25172
GoNogoZeit	40	1.00	99.00	47.2250	30.31839
GoNogoFehler	40	1.00	76.00	38.5500	12.47757
GoNogoAuslassungen	40	1.00	50.00	41.8000	17.43442
WRGmotorischeZeit	6	1.00	75.00	21.0000	27.82804
WRGkognitiveZeit	6	1.00	91.00	42.0000	38.03157
VigilanzZeit	37	1.00	99.00	50.3784	26.36428
VigilanzFehler	37	1.00	88.00	58.7568	27.53423
VigilanzAuslassungen	37	1.00	98.00	75.1081	30.93073
LPSgesamt	29	21.00	84.00	53.0000	19.31875
geteilteAKZeit	39	1.00	82.00	25.0256	20.91523
geteilteAKFehler	39	3.00	82.00	44.2051	26.25500
geteilteAKAuslassungen	39	1.00	90.00	44.1795	30.27320
TMTb	31	.00	90.00	46.0323	30.55212
GFZeitlinks	34	4.00	99.00	52.3529	28.17465
GFZeitrechts	34	7.00	96.00	50.6176	24.89251
NeglectZeitlinks	35	1.00	95.00	35.2286	26.59067
NeglectZeitrechts	35	1.00	97.00	34.4857	28.17109
Mosaiktest	39	1.00	100.00	53.0513	30.00434
ZNvorwärts	39	2.00	97.00	42.1538	31.39857
ZNrückwärts	39	2.00	98.00	46.5897	33.40006
BSvorwärts	8	5.00	50.00	26.2500	18.06140
BSrückwärts	8	2.00	73.00	41.0000	21.26029
AVLTinital	36	1.00	92.00	48.7222	28.12484
AVLTLernleistung	33	4.00	91.00	58.3333	30.71305
AVLTInterferenz	33	4.00	97.00	49.5152	28.85537
AVLTnachInterferenz	32	4.00	91.00	49.6250	33.37253
AVLTverzögert	33	2.00	91.00	39.3636	30.16913
logischeTextekurzfristig	36	2.00	97.00	40.8611	31.44079
logischeTextelangfristig	35	2.00	98.00	42.8857	33.97817
visuelleWGkurzfristig	33	2.00	95.00	49.6364	30.79145
visuelleWGl langfristig	31	2.00	98.00	42.4194	29.53955
LPSsub1u2	30	2.00	84.00	35.9667	22.96547
LPSsub3	31	1.00	98.00	61.9677	24.04923
LPSsub4	32	10.00	98.00	62.2188	21.68950
LPSsub5	30	7.00	96.00	49.9000	23.92279
LPSsub6	29	8.00	95.00	49.7241	24.85658
LPSsub7	31	7.00	100.00	49.7742	24.26343
LPSsub8	18	16.00	98.00	67.7222	24.82837
LPSsub9	34	16.00	99.00	55.2941	23.73021
LPSsub10	33	13.00	98.00	59.6364	26.32349
LPSsub11	29	7.00	98.00	48.6552	20.97494
LPSsub12	28	10.00	84.00	46.6786	20.39073
LPSsub13	28	7.00	98.00	51.7143	25.41632
LPSsub14	29	2.00	99.00	43.7931	26.73865

---

**4.31 Deskriptivstatistik für neurologische Patienten mit auffälligen Leistungen im Bereich der Exekutivfunktionen (Standarddiagnostik)**


---

Selektionskriterium: Ergebnisbereich-Wert in den Exekutiv-Aufgaben höchstens 2,5

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	St.Abw.
TMTa	49	.00	90.00	29.4286	21.05449
ZZT	25	.00	69.00	22.8000	17.79747
tonischeAlertness	57	1.00	97.00	30.9649	27.46229
phasischeAlertness	57	1.00	93.00	33.4561	28.01152
phasischerKennwert	56	2.00	100.00	55.3750	31.71725
GoNogoZeit	57	1.00	98.00	41.6316	31.96797
GoNogoFehler	57	1.00	50.00	38.0702	11.75776
GoNogoAuslassungen	57	1.00	50.00	42.4211	16.83634
WRGmotorischeZeit	2	5.00	16.00	10.5000	7.77817
WRGkognitiveZeit	2	58.00	80.00	69.0000	15.55635
VigilanzZeit	40	1.00	99.00	53.9250	26.41424
VigilanzFehler	40	1.00	96.00	67.2500	22.09275
VigilanzAuslassungen	40	1.00	92.00	70.8000	33.37986
LPSgesamt	38	14.00	84.00	35.6842	16.98506
geteilteAKZeit	53	.00	95.00	26.4340	26.60719
geteilteAKFehler	53	.00	86.00	40.2453	30.12149
geteilteAKAuslassungen	53	.00	90.00	25.5472	26.14793
TMTb	44	.00	90.00	26.5000	21.83394
GFZeitlinks	51	1.00	99.00	44.9020	31.62294
GFZeitrechts	51	1.00	99.00	47.4314	30.29208
NeglectZeitlinks	54	1.00	98.00	27.9630	26.02028
NeglectZeitrechts	54	1.00	96.00	28.3704	25.16234
Mosaiktest	55	.00	95.00	26.2727	26.62876
ZNvorwärts	53	2.00	95.00	33.0943	28.16180
ZNRückwärts	52	2.00	87.00	21.9615	22.51880
BSvorwärts	5	3.00	13.00	6.2000	4.14729
BSrückwärts	5	2.00	55.00	26.0000	23.60085
AVLTinital	55	2.00	91.00	34.2182	27.47368
AVLTLernleistung	46	2.00	91.00	51.3478	30.48877
AVLTInterferenz	45	2.00	91.00	46.3333	30.93027
AVLTnachInterferenz	45	.00	91.00	41.0000	30.15641
AVLTverzögert	42	.00	92.00	44.1667	30.56693
logischeTextekurzfristig	48	2.00	97.00	30.2917	27.85445
logischeTextelangfristig	45	1.00	90.00	29.1556	28.13438
visuelleWGkurzfristig	46	2.00	95.00	33.4130	30.84987
visuelleWGlänglich	44	.00	93.00	29.2273	30.00299
LPSsub1u2	42	3.00	79.00	24.7619	17.11341
LPSsub3	48	4.00	84.00	39.8958	20.71513
LPSsub4	46	4.00	91.00	37.3696	21.72184
LPSsub5	41	1.00	93.00	41.0976	20.85762
LPSsub6	38	.00	84.00	40.2895	23.96158
LPSsub7	44	1.00	93.00	28.8409	25.58246
LPSsub8	22	7.00	98.00	44.9091	27.87371
LPSsub9	44	2.00	98.00	40.5455	22.37779
LPSsub10	42	8.00	86.00	45.7143	22.88176
LPSsub11	40	1.00	82.00	29.6500	22.05535
LPSsub12	40	3.00	84.00	31.2750	20.29777
LPSsub13	41	7.00	90.00	36.1707	23.51797
LPSsub14	42	1.00	98.00	18.8095	20.58562





Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel  
*Haben wir wirklich ein „Brett vor dem Kopf“?*  
*Die Rolle des Frontalhirns bei Planungs- und Organisationsaufgaben:*  
*Neue Verfahren zur Erfassung von Teilstörungen Exekutiver Funktionen*  
selbständig verfasst habe und keine anderen als die angegebenen Quellen und  
Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht habe.

Bielefeld, Januar 2006

---

Anke Menzel-Begemann (Unterschrift)