

4. Ergebnisse

Eine genaue Analyse und Darstellung der Ergebnisse erfolgt für die Gruppe der 31 gesunden Schulkinder und für die Gruppe der 20 Kinder mit AVWS. Die Leistungen dieser beiden Gruppen werden miteinander verglichen.

Die Ergebnisse der acht erwachsenen Versuchspersonen und der 15 Kinder mit AVWS und weiteren die Wahrnehmung betreffenden Diagnosen sind deskriptiv dargestellt.

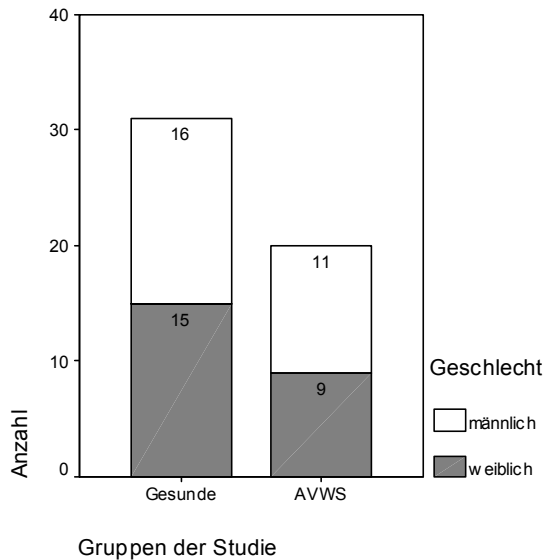


Abb. 4.1 Größe und Geschlechtsverteilung der Gruppe der gesunden Kinder und der Gruppe der Kinder mit AVWS

Zwischen der Gruppe der gesunden Kinder und der Gruppe der Kinder mit AVWS liegt kein signifikanter Unterschied hinsichtlich des Alters, des Intelligenzquotienten und der visuellen Wahrnehmungsfähigkeit vor.

	Median		p-Wert
	Gesunde	AVWS	
Alter (in Monaten)	117	121	0,231
IQ	112	109	0,199
PQ	112	110	0,222

Tab. 4.1 Gruppenvergleich bezüglich Alter, Intelligenzquotienten (Coloured Progressive Matrices: CPM) und visuellem Wahrnehmungsquotienten (Motor-free-visual-perception Test–Revised: MVPT–R)

Laut Testeichung liegt der durchschnittliche CPM-IQ zur Einschätzung der allgemeinen sprachfreien Intelligenz bei 100. Kinder mit einem CPM-IQ von unter 90 waren zuvor von der Studie ausgeschlossen worden.

Im Test zur Einschätzung der visuellen Wahrnehmungsfähigkeit liegt der durchschnittliche Wahrnehmungsquotient (MVPT-R-PQ) laut Testeichung bei 100. Kinder mit einem MVPT-R-PQ von unter 90 waren zuvor

entweder von der Studie ausgeschlossen worden, oder, falls bei ihnen eine AVWS vorlag, der Gruppe der Kinder mit AVWS und weiteren Diagnosen zugeordnet worden.

Zu Beginn des Aufmerksamkeitstests wurde für jedes Kind die Aufenthaltsdauer in der Klinik dokumentiert (da der Aufmerksamkeitstest nicht bei jedem Kind an erster Stelle der Untersuchungen stehen konnte). Zwischen den beiden Gruppen (gesunde Kinder und Kinder mit AVWS) gibt es keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Aufenthaltsdauer in der Klinik zu Beginn des Aufmerksamkeitstests ($p = 0,749$).

4.1 Vorstudie an erwachsenen Testpersonen

Bei acht gesunden Erwachsenen wurden in einer Vorstudie (im Frühjahr 2000) im Rahmen der Testentwicklung der CPT und eine Entwicklungsversion des CAPT durchgeführt. Beide Aufmerksamkeitstests dieser Vorstudie sind in Kapitel 3.3 beschrieben.

Die Ergebnisse dieser beiden Aufmerksamkeitstests wurden verglichen, die Anwendung des CAPT wurde geübt, und die vorliegende Testversion des Continuous Attention Performance Tests wurde entwickelt.

4.1.1 Ergebnisse im Continuous Performance Test (CPT)

Auf dem Bildschirm erscheinen fünf verschiedene Buchstaben. Die Zielsequenz ist der Buchstabe O gefolgt von einem X („O und X“).

Die 8 Testpersonen machten im CPT im Durchschnitt 3 Aktionsfehler (die Testleistungen schwankten zwischen 0 und 5 Aktionsfehlern) und 1 Auslassungsfehler (zwischen 0 und 3).

Von den 20 insgesamt begangenen Aktionsfehlern waren 16 Fehler nach „O und Nicht-X“ (entspricht dem Aktions-Fehler Nr. 3 im CAPT).

4.1.2 Ergebnisse im Continuous Attention Performance Test (CAPT-Entwicklungsversion)

Es erscheinen fünf unterschiedliche Tierbilder, bzw. es ertönen entsprechend fünf unterschiedliche Tierlaute.

Die Zielsequenz lautet: Pferd, gefolgt von Hund bzw. Wiehern gefolgt von Bellen („Pferd und Hund“).

Die Codierung der unterschiedlichen Fehlertypen des CAPT ist in Tabelle 3.6.2.1 dargestellt.

Es wurden im Durchschnitt 3 Aktionsfehler (zwischen 0 und 3) und 3 Auslassungsfehler (zwischen 0 und 11) gemacht.

Es wurden insgesamt 20 Auslassungsfehler begangen.

Von den 23 insgesamt begangenen Aktionsfehlern waren

- 17 Fehler, welche nach der Sequenz „Pferd und Nicht-Hund“ (Aktionsfehler Nr. 3),
- 2 Fehler, welche nach der Sequenz „Hund und Nicht-Hund“ (Aktionsfehler Nr. 6) und
- 4 Fehler, welche nach der Sequenz „Hund und Pferd“ (Aktionsfehler Nr. 7) auftraten.

Es kamen somit hauptsächlich die Fehler Nr. 2 und Nr. 3 vor.

Die Reaktionszeit bei richtiger Reaktion lag im Durchschnitt bei 0,63 Sekunden.

Die durchschnittliche Reaktionszeit bei dem Fehler Nr. 3 lag bei 0,43 Sekunden.

Die wichtigsten Erkenntnisse dieser Vorstudie waren, dass die Testpersonen die zeitliche Position der Zielsequenzen zum Teil erinnern konnten und dass sie die Reizabfolge als langsam empfanden. Daher wurde die Reihenfolge der Testitems in den beiden Untertests verändert. Die Zielsequenz wird in beiden Untertests gleich häufig dargeboten.

Das Interstimulus-Intervall wurde auf 1,5 Sekunden reduziert.

Der Test wurde in einen visuellen und einen auditiven Untertest à jeweils zwei mal vier Minuten unterteilt.

Die beiden Teile eines Untertests sind identisch, um einen Abfall der Vigilanz über die Zeit klarer erkennen und darstellen zu können.

4.2 Fragebögen, Tests zur Einschätzung der auditiven Wahrnehmung und zur Überprüfung der Rechtschreibleistung

Wohlleben et al. (2001) erstellten ein Leistungsprofil für die auditive Verarbeitung und Wahrnehmung von Grundschulern anhand der Untersuchung von 82 gesunden Kindern, da die Einschätzung, ob auditive Leistungen als alters entsprechend zu bewerten sind, aufgrund fehlender Normierungswerte bislang nur subjektiv möglich war. Sie legten Grenzwerte fest, welche bei Unterschreitung einem Versagen in dem jeweiligen Untersuchungsverfahren entspricht. Diese Untersuchung zeigte, dass nur knapp die Hälfte der gesunden Kinder (ohne Schwierigkeiten im Schriftspracherwerb bei altersentsprechender kognitiver und visueller Entwicklung) in allen Tests die erforderlichen Leistungen erbrachte.

Daher sollte ein Kind auch in einem der durchgeführten Tests noch versagen dürfen, ohne dass schon von einem Problem in der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung ausgegangen wird.

Alle als gesund klassifizierten Kinder der vorliegenden Studie haben in maximal einem der Tests zur Überprüfung der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung versagt. Die Rechtschreibleistung ist bei diesen Kindern mindestens ausreichend, d.h. PR > 10.

Alle Kinder der AVWS-Gruppe haben in zwei oder mehr Untersuchungsverfahren der Testbatterie versagt, d.h. den von Wohlleben et al. ermittelten Grenzwert unterschritten.

Im folgenden Kapitel werden die Leistungen der gesunden Kinder und der Kinder mit AVWS vergleichend dargestellt.

Dass die Testverfahren zur Überprüfung der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung und der Rechtschreibleistung eingesetzt wurden, um bei den Kindern der Patientengruppe eine AVWS nachzuweisen bzw. um bei den Kindern der Vergleichsgruppe eine AVWS auszuschließen, muss bei dem Vergleich der beiden Gruppen bezüglich ihrer Ergebnisse in diesen Tests berücksichtigt werden. Signifikante Gruppenunterschiede sind angegeben.

4.2.1 Fragebogen zur allgemeinen Krankengeschichte

Die Eltern der gesunden Studienkinder wurden gebeten, einen Fragebogen zur Anamnese ihres Kindes bezüglich Vorerkrankungen, besonders im HNO-Bereich und in der Sprachentwicklung, auszufüllen. Ein Muster des Fragebogens findet sich im Anhang.

In der Patientengruppe erfolgte die Anamnese-Erhebung durch einen Arzt.

- **Vorerkrankungen im HNO-Bereich**

Bei 55 % der Gesunden und 72 % der Patienten bestanden anamnestisch eine Mittelohrentzündung, Tonsillitis, Parazentese und/oder Adenotomie.

- **Allgemeine Entwicklung**

Zwei Kinder der AVWS-Gruppe haben das Laufen etwas verspätet gelernt; alle anderen Studienkinder waren bezüglich ihrer allgemeinen Entwicklung (freies Sitzen, freies Laufen, Sauberkeit) unauffällig.

- **Familienanamnese**

Bei 84 % der gesunden Kinder und 65 % der Kinder mit AVWS war die Familienanamnese bezüglich Hör- oder Sprachauffälligkeiten oder Lese-Rechtschreibschwäche leer. Bei 16 % der gesunden Kinder gab es in der Familie Personen mit Hör- oder Sprachauffälligkeiten (10 %) oder mit einer Lese-Rechtschreibschwäche (6 %). Bei 15 % der Kinder mit AVWS gab es in der Familie Personen mit Hör- oder Sprachauffälligkeiten, bei 20 % gab es Familienmitglieder mit Schwierigkeiten beim Lesen und/oder Schreiben.

- Sprachentwicklung

Sprachentwicklung	Gesunde	Patienten	p-Wert
keine Auffälligkeiten	100 %	40 %	0,000
Verzögert	0 %	60 %	
Sprachtherapie	13 %	55 %	0,001

Tab. 4.2.1.1 Sprachentwicklung

13 % der gesunden Kinder erhielten in der Vergangenheit Sprachtherapie (z.B. wegen eines Sigmatismus oder anderer Artikulationsprobleme). 55 % der Kinder mit AVWS erhielten z.T. noch zum Untersuchungszeitpunkt Sprachtherapie.

4.2.2 Fragebogen zur auditiven Wahrnehmung

In diesem Fragebogen wurden 37 Fragen zur auditiven Wahrnehmung und zum Lese- und Schreiblernprozess von den Eltern entweder mit „Ja“ oder mit „Nein“ beantwortet. Jede mit „Ja“ beantwortete Frage deutet auf eine Schwierigkeit des Kindes in dem jeweils abgefragten Bereich der auditiven Wahrnehmung hin.

Ein Muster dieses Fragebogens findet sich im Anhang.

	Gesunde	Patienten	p-Wert
Anzahl der mit „Ja“ beantworteten Fragen, Median	2	17	0,000

Tab. 4.2.2.1 Fragebogen zur auditiven Wahrnehmung

4.2.3 Freiburger Sprachverständlichkeitstest

	Gesunde	Patienten	p-Wert
ohne Störgeräusch	100 %	97,5 %	0,010
mit Störgeräusch	85 %	75 %	0,028

Tab. 4.2.3.1 Freiburger Sprachverständlichkeitstest: durchschnittliches Sprachverständnis in Prozent

Alle gesunden Kinder zeigten ohne Störgeräusch ein Sprachverständnis von 100%, d.h. alle zehn vorgegebenen Wörter konnten korrekt wiedergegeben werden.

25 % der Wörter im Störgeräusch konnten von den Patienten nicht korrekt wiedergegeben werden.

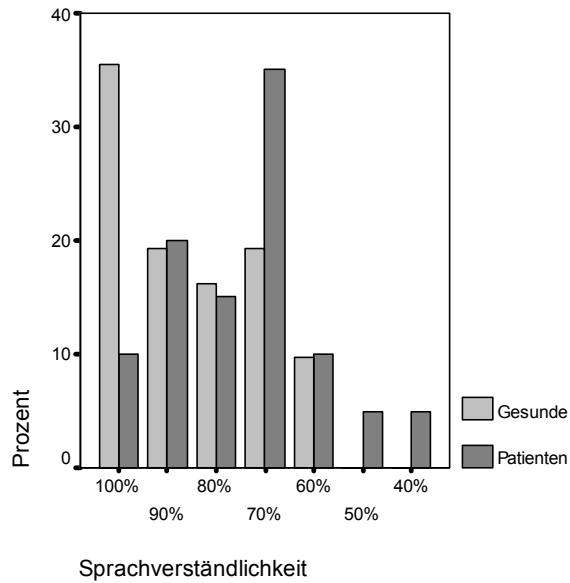


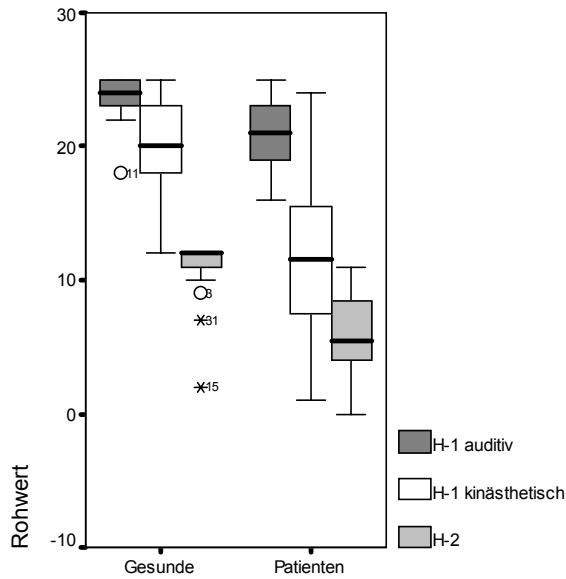
Abb. 4.2.3.1 Sprachverständlichkeit im Störschall

4.2.4 Heidelberger Lautdifferenzierungstest (H-LAD)

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Testabschnitte des H-LAD in absoluten Punktzahlen (Rohwerte) angegeben.

H-LAD Rohwerte	Erreichbare Punktzahl	Gesunde			Patienten			p-Wert
		Q1	Median	Q3	Q1	Median	Q3	
H1 Differenzierung v. Konsonanten auditiv („gleich“ oder „verschieden“)	25	23	24	25	18	21	23	0,000
H1 Differenzierung v. Konsonanten kinästhetisch (nachsprechen)	25	18	20	23	7	12	16	0,000
H2 Analyse und Differenzierung von Konsonantenhäufung im Anlaut	12	11	12	12	4	6	9	0,000

Tab. 4.2.4.1 Heidelberger Lautdifferenzierungstest: Rohwerte pro Untertest



Die guten Ergebnisse der Gesunden streuten besonders in den Untertests H1-auditiv und H2 nur gering, da eine Vielzahl der Kinder die maximale Punktzahl erreichte.

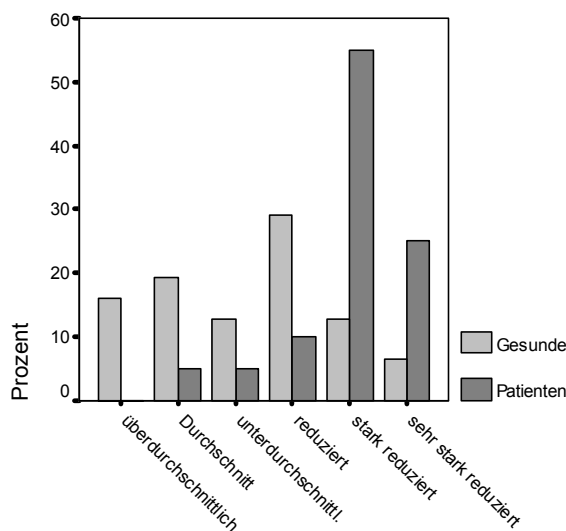
Abb. 4.2.4.1 H-LAD-Untertests

4.2.5 Mottier-Test

	Gesunde			Patienten			
Rohwerte	Q1	Median	Q3	Q1	Median	Q3	p-Wert
	17	21	23	13	16	18	0,000

Tab. 4.2.5.1 Mottier-Test

Bei dem Mottier-Test wurde der erreichte Rohwert der Leistungsbewertung in vier Kategorien (siehe Material und Methoden, Kap. 3.5.3.3) vorgezogen, da die Kategorien nicht nahtlos aneinander anschließen, einigen Rohwerten also keine Kategorie zugeordnet werden könnte.



Für die Darstellung der Ergebnisse wurden die vier Kategorien der Testautoren („Durchschnitt“, „reduziert“, „stark reduziert“, „sehr stark reduziert“) um zwei erweitert: „überdurchschnittlich“ (für Rohwerte über dem „Durchschnitt“) und „unterdurchschnittlich“ (für Rohwerte, die zwischen „Durchschnitt“ und „reduziert“ liegen).

Note

Abb. 4.2.5.1 Mottier-Test

4.2.6 Psycholinguistischer Entwicklungstest (PET)

	Gesunde			Patienten			
T-Werte	Q1	Median	Q3	Q1	Median	Q3	p-Wert
Zahlenfolgegedächtnis	45	51	53	21	24	38	0,000
Laute Verbinden	52	57	59	38	45	51	0,000
Wörter Ergänzen	55	60	66	45	48	58	0,001

Abb. 4.2.6.1 Psycholinguistischer Entwicklungstest

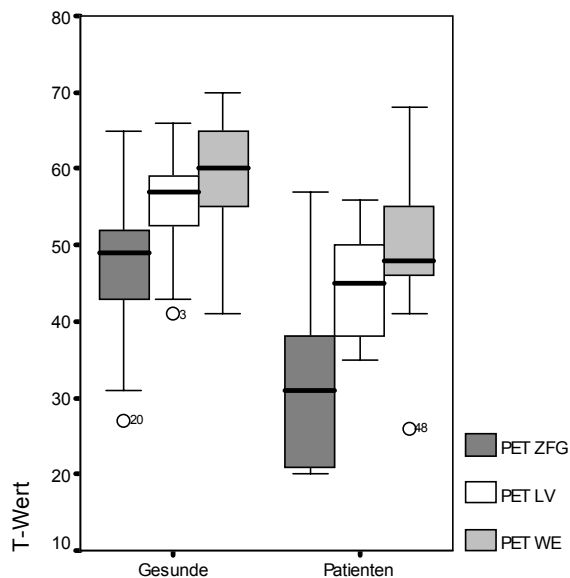


Abb. 4.2.6.1 PET-Untertests

4.2.7 Heidelberger Sprachentwicklungstest (HSET): Untertest „Imitation grammatischer Strukturformen“ (IS)

Der HSET-Untertest Imitation grammatischer Strukturformen wurde ohne Berücksichtigung des Dativfehlers (Berliner Dialekt) „den“ anstelle von „dem“ ausgewertet.

	Gesunde			Patienten			
T-Wert	Q1	Median	Q3	Q1	Median	Q3	p-Wert
	56	58	58	17	28	41	0,000

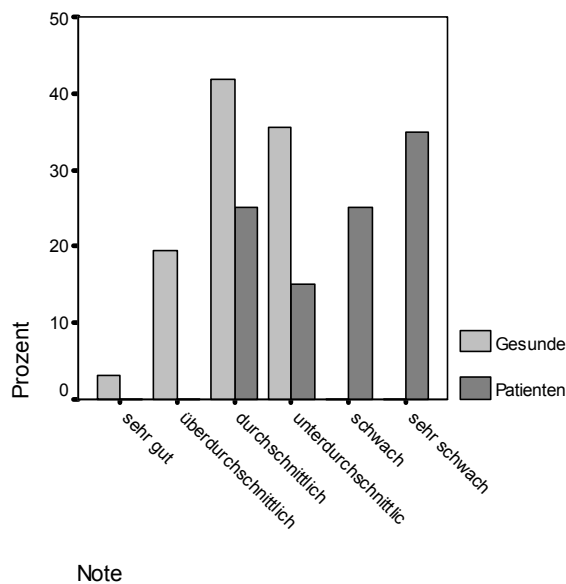
Tab. 4.2.7.1 Heidelberger Sprachentwicklungstest: Untertest „Imitation grammatischer Strukturformen“

4.2.8 Diagnostischer Rechtschreibtest für 2., 3. und 4. Klassen (DRT2, DRT3, DRT4)

	Gesunde			Patienten			
Prozentrang	Q1	Median	Q3	Q1	Median	Q3	p-Wert
Gesamtwert	16	45	76	3	5	16	0,000
Regelfehler	22	46	79	4	8	30	0,003
Wahrnehmungsfehler	26	59	80	2	5	16	0,000

Tab. 4.2.8.1 Diagnostischer Rechtschreibtest

Alle gesunden Kinder mit einem Prozentrang < 10 waren von der Studie ausgeschlossen worden.



Aus den Prozenträngen lassen sich Noten entsprechend den Schul-Zensuren ableiten.

In der Abbildung 4.2.8.1 ist die prozentuale Verteilung der Zensuren bezüglich der Gesamtfehlerzahl (Wortfehler) dargestellt.

Abb. 4.2.8.1 Wortfehler im DRT

4.3 Continuous Attention Performance Test

Es werden 5 verschiedene Tierlaute bzw. Tierbilder angeboten. Das Kind hat die Aufgabe, nach der Sequenz „Pferd-Hund“ auf die Leertaste zu drücken. Bleibt die geforderte Reaktion auf die Zielsequenz aus, so kommt es zu einem Auslassungsfehler. Reagiert der Proband auf eine andere Sequenz als die Zielsequenz, so kommt es zu einem Aktionsfehler. Die Aktionsfehler können nach der vorausgegangenen falschen Sequenz in sechs Gruppen unterteilt werden (siehe Tab. 3.6.2.1).

Der visuelle und der auditive Untertest bestehen aus je zwei mal vier Minuten.

4.3.1 Ergebnisse der gesunden Schulkinder

Die Ergebnisse des Gesamttests der gesunden Kinder sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

	Mittelwert	Standard-abweichung	1. Quartile	Median	3. Quartile	Range (Minimum-Maximum)
Fehleranzahl (gesamt)	10	6	6	9	14	0 – 20
Aktionsfehler	6	4	2	5	10	0 – 13
Auslassungsfehler	4	4	1	3	7	0 – 16

Tab. 4.3.1.1 Ergebnisse im CAPT, gesunde Kinder

Im Folgenden sind die Ergebnisse getrennt für die beiden Untertests des CAPT tabellarisch aufgeführt.

Da auch die gesunden Kinder zum Teil viele Aktionsfehler direkt hintereinander machten, wurde das längste fehlerfreie Intervall (in Sekunden) in die Auswertung aufgenommen.

4.3.1.1 Ergebnisse im auditiven Untertest

	% der Fehler	MW	SD	Q1	Median	Q3	Range
Fehleranzahl (gesamt)	100 %	5	4	2	4	8	0 – 13
Aktionsfehler	51 %	2	3	0	1	5	0 – 9
Auslassungsfehler	49 %	2	3	0	2	3	0 – 11
Längstes fehlerfreies Intervall in sec.	--	169	49	130	159	215	91 – 240
Reaktionszeit bei richtiger Reaktion in sec. (MW für jedes Kind berechnet)	--	1,02	0,16	0,88	1,06	1,17	0,73 – 1,23

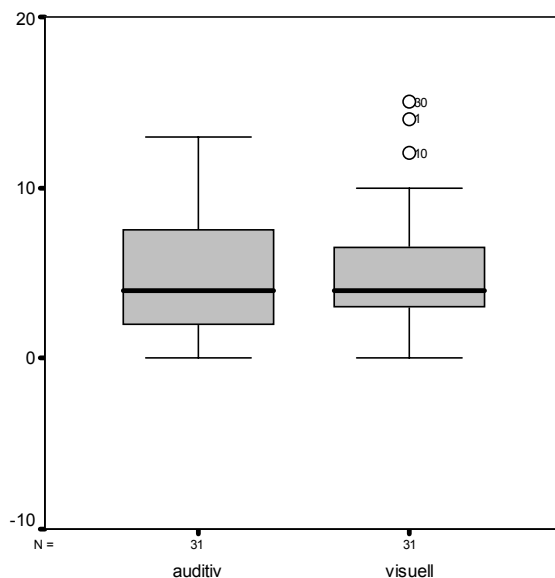
Tab. 4.3.1.1.1 Ergebnisse im auditiven Untertest, gesunde Kinder

4.3.1.2 Ergebnisse im visuellen Untertest

	% der Fehler	MW	SD	Q1	Median	Q3	Range
Fehleranzahl (gesamt)	100 %	5	4	3	4	7	0 – 15
Aktionsfehler	69 %	4	3	1	2	5	0 – 11
Auslassungsfehler	31 %	2	2	0	1	3	0 – 6
Längstes fehlerfreies Intervall in sec.	--	162	46	124	161	190	85 – 240
Reaktionszeit bei richtiger Rkt. in sec.	--	0,79	0,13	0,73	0,78	0,86	0,47 – 1,21

Tab. 4.3.1.2.1 Ergebnisse im visuellen Untertest, gesunde Kinder

4.3.1.3 Vergleich der Leistungen im auditiven und im visuellen Untertest



Es wurden in beiden Untertests etwa gleich viele Fehler gemacht, es gibt keinen signifikanten Leistungsunterschied ($p = 0,732$) bezüglich der Gesamtfehlerzahl zwischen dem auditiven und dem visuellen Untertest.

Abb. 4.3.1.3.1 Vergleich der Fehleranzahl im auditiven und im visuellen Untertest, gesunde Kinder

Betrachtet man aber die Einzelergebnisse, so zeigt sich, dass nur drei der 31 Kinder dieser Gruppe tatsächlich in beiden Untertests gleich viele Fehler gemacht haben. Zwölf Kinder haben im auditiven Untertest mehr Fehler gemacht als im visuellen Untertest, und 16 Kinder haben im visuellen Untertest mehr Fehler gemacht als im auditiven Untertest.

Die Einzelergebnisse der 31 Kinder dieser Gruppe sind in Tabelle 4.3.1.3.a im Anhang aufgeführt.

Da sich die individuellen Differenzen in der auditiven und der visuellen Testleistung nahezu gegenseitig aufheben, ergibt sich für die Gesamtgruppe kein deutlicher Unterschied zwischen den Leistungen im auditiven und im visuellen Untertest. Für das einzelne Kind zeigen sich jedoch häufig deutliche Leistungsunterschiede zwischen den beiden Untertests.

Dieser Sachverhalt soll in folgendem Streudiagramm veranschaulicht werden.

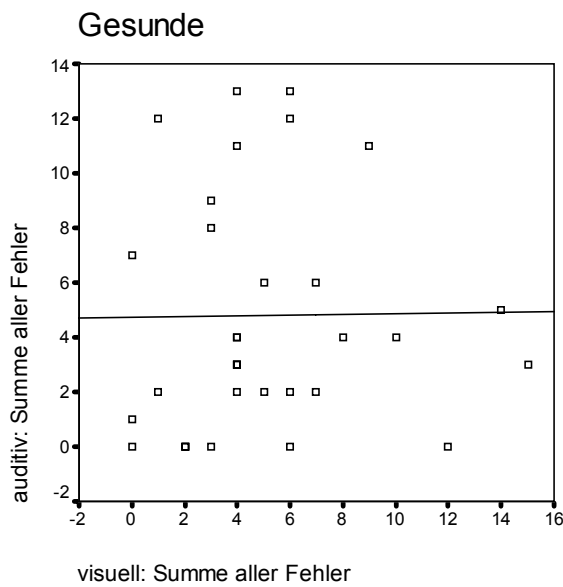


Abb. 4.3.1.3.2 Korrelation der Fehler im auditiven Untertest mit den Fehlern im visuellen Untertest, gesunde Kinder

Ein Kästchen repräsentiert jeweils das Ergebnis eines einzelnen Studienkindes.

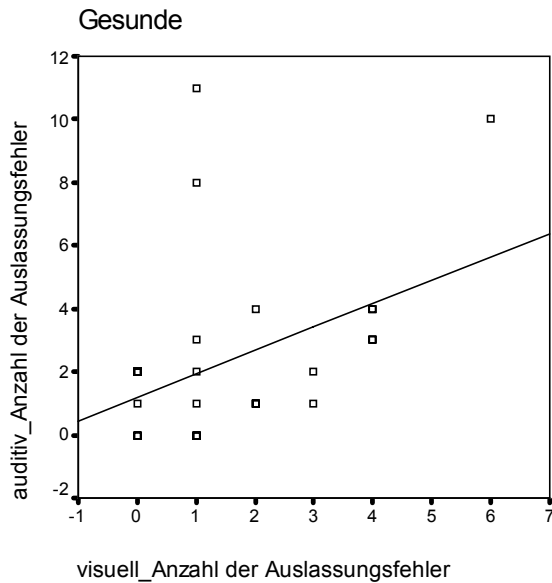
Zwischen den beiden Größen „Summe der Fehler im auditiven Untertest“ und „Summe der Fehler im visuellen Untertest“ besteht nur eine sehr geringe, nicht signifikante Korrelation ($r = 0,144$, $p = 0,440$). Hohe Werte auf der x-Achse hängen also nicht mit hohen Werten auf der y-Achse zusammen, also bedeutet eine hohe Anzahl von Fehlern in einem Untertest nicht, dass die gleiche Person auch in dem jeweils anderen Untertest viele Fehler macht.

Das Streudiagramm zeigt, dass es individuelle Leistungsunterschiede zwischen dem auditiven und dem visuellen Untertest gibt.

Auch bei der differenzierten Betrachtung der Fehler getrennt nach Aktions- und Auslassungsfehlern gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Leistung im auditiven und im visuellen Untertest (Auslassungsfehler: $p = 0,105$; Aktionsfehler: $p = 0,193$).

Die Einzelergebnisse mit getrennter Auswertung der Aktions- und Auslassungsfehler sind in Tabelle 4.3.1.3.b im Anhang aufgeführt.

Die Anzahl der Aktionsfehler im auditiven Untertest korreliert nicht mit der Anzahl der Aktionsfehler im visuellen Untertest ($r = -0,046$, $p = 0,804$).



Für den Zusammenhang zwischen den Auslassungsfehlern im auditiven und im visuellen Untertest findet sich eine geringe ($r = 0,487$), jedoch signifikante ($p = 0,005$) Korrelation (Bonferroni-Korrektur: mit $k = 3$ Tests wurde das multiple α -Niveau von 0,05 auf das Einzelniveau $\alpha/k = 0,017$ abgesenkt).

Abb. 4.3.1.3.3 Korrelation der Auslassungsfehler im auditiven Untertest mit den Auslassungsfehlern im visuellen Untertest, gesunde Kinder

Aktionsfehler stellen im visuellen Untertest einen größeren Anteil an der Gesamtfehlerzahl dar (69 % im Vergleich zu 51 % im auditiven Untertest). Die Kinder reagierten im visuellen Untertest schneller auf die Zielsequenz (0,78 Sekunden im Vergleich zu 1,06 Sekunden im auditiven Untertest); dieser Unterschied in der Reaktionszeit ist höchst signifikant ($p = 0,000$), siehe auch Abb. 4.3.3.2.1.

4.3.2 Ergebnisse der Kinder mit auditiver Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (AVWS)

Tabelle 4.3.2.1 zeigt die Ergebnisse des Gesamttests der Kinder mit AVWS:

	Mittelwert	Standard- abweichung	1. Quartile	Median	3. Quartile	Range (Minimum-Maximum)
Fehleranzahl (gesamt)	24	16	14	16	34	5 – 71
Aktionsfehler	13	13	4	9	19	2 – 57
Auslassungsfehler	12	8	6	9	16	2 – 34

Tab. 4.3.2.1 Ergebnisse im CAPT, Kinder mit AVWS

4.3.2.1 Ergebnisse im auditiven Untertest

	% der Fehler	MW	SD	Q1	Median	Q3	Range
Fehleranzahl (gesamt)	100 %	14	10	6	12	20	2 – 39
Aktionsfehler	46 %	6	8	2	4	9	0 – 31
Auslassungsfehler	54 %	8	5	4	7	11	0 – 18
Längstes fehlerfreies Intervall in sec.	--	113	40	76	112	141	49 – 187
Reaktionszeit bei richtiger Reaktion in sec. (MW für jedes Kind berechnet)	--	1,01	0,14	0,93	1,01	1,13	0,63 – 1,19

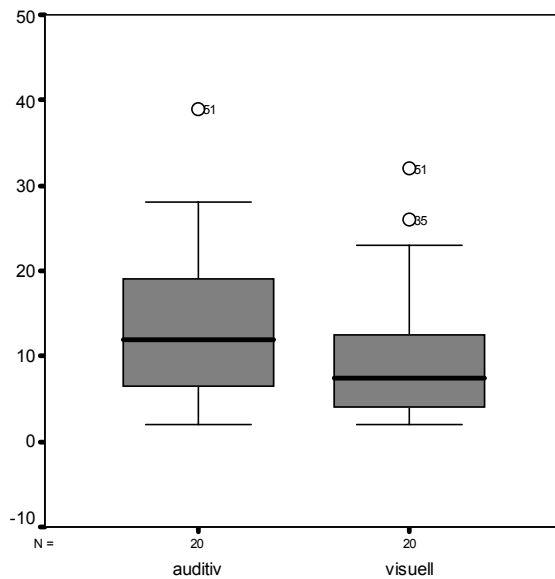
Tab. 4.3.2.1.1 Ergebnisse im auditiven Untertest, Kinder mit AVWS

4.3.2.2 Ergebnisse im visuellen Untertest

	% der Fehler	MW	SD	Q1	Median	Q3	Range
Fehleranzahl (gesamt)	100 %	10	9	4	8	13	2 – 32
Aktionsfehler	58 %	6	6	2	4	7	1 – 26
Auslassungsfehler	42 %	4	4	1	3	7	0 – 18
Längstes fehlerfreies Intervall in sec.	--	117	54	69	104	165	43 – 214
Reaktionszeit bei richtiger Rkt. in sec.	--	0,81	0,11	0,75	0,81	0,91	0,61 – 0,97

Tab. 4.3.2.1 Ergebnisse im visuellen Untertest, Kinder mit AVWS

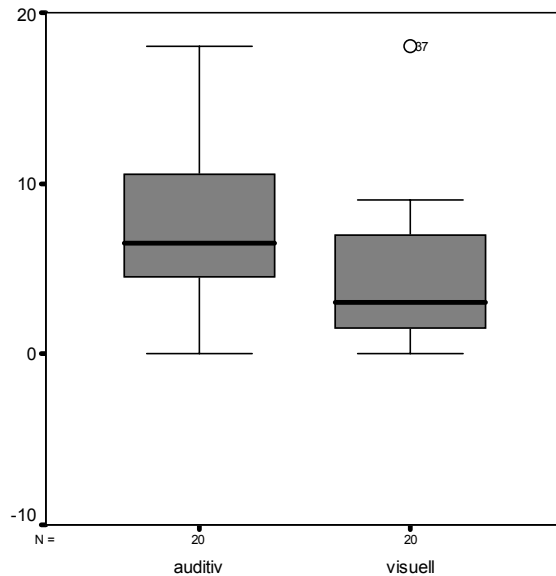
4.3.2.3 Vergleich der Leistungen im auditiven und im visuellen Untertest



Die Kinder der Patientengruppe machen im auditiven Untertest mehr Fehler als im visuellen Untertest. Dieser Unterschied ($p = 0,048$) ist nach Bonferroni-Korrektur jedoch nicht mehr signifikant (mit $k = 3$ Tests wurde das multiple α -Niveau von 0,05 auf das Einzelniveau $\alpha/k = 0,017$ abgesenkt).

Abb. 4.3.2.3.1 Vergleich der Fehleranzahl im auditiven und im visuellen Untertest, Kinder mit AVWS

Die Einzelergebnisse der 20 Kinder dieser Gruppe sind in Tabelle 4.3.2.3.a im Anhang aufgeführt.



Betrachtet man die Aktions- und Auslassungsfehler getrennt voneinander, so zeigt sich, dass die schwächere Leistung der Patienten im auditiven Untertest in erster Linie auf einer höheren Anzahl der Auslassungsfehler beruht: im auditiven Untertest wurden durchschnittlich 4 Auslassungsfehler mehr als im visuellen Untertest gemacht. Bezüglich der Auslassungsfehler ist der Unterschied zwischen den beiden Untertests signifikant ($p = 0,008$).

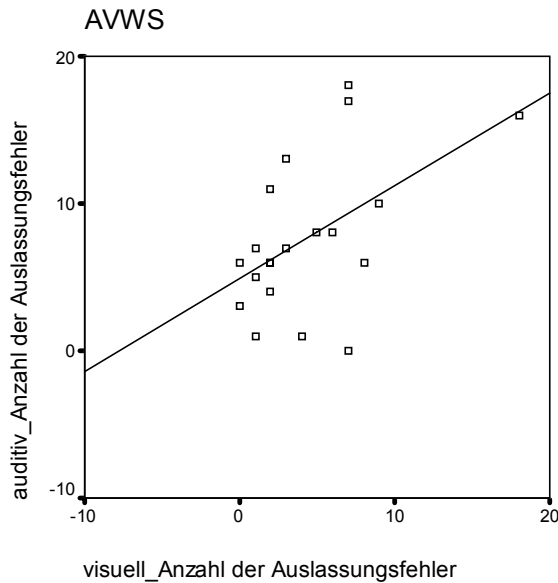
Abb. 4.3.2.3.2 Vergleich der Anzahl der Auslassungsfehler im auditiven und im visuellen Untertest, Kinder mit AVWS

Bezüglich der Aktionsfehler gibt es keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,866$) zwischen dem auditiven und dem visuellen Untertest.

Die Einzelergebnisse mit getrennter Auswertung der Aktions- und Auslassungsfehler sind in Tabelle 4.3.2.3.b im Anhang aufgeführt.

Bei der Berechnung des Zusammenhangs zwischen der Gesamtfehlerzahl im auditiven und im visuellen Untertest zeigt sich ein geringer Zusammenhang ($r = 0,404$), welcher jedoch nicht signifikant ist ($p = 0,077$).

Auch bezüglich der Aktionsfehler findet sich keine signifikante Korrelation zwischen dem auditiven und dem visuellen Untertest ($r = 0,423$, $p = 0,063$).



Die Anzahl der Auslassungsfehler im auditiven Untertest korreliert gering ($r = 0,473$) und nach Bonferroni-Korrektur nicht mehr signifikant ($p = 0,035$) mit der Anzahl der Auslassungsfehler im visuellen Untertest (mit $k = 3$ Tests beträgt das α -Einzelniveau $0,017$).

Abb. 4.3.2.3.3 Korrelation der Auslassungsfehler im auditiven Untertest mit den Auslassungsfehlern im visuellen Untertest, Kinder mit AVWS

Auch bei den Patienten stellen im visuellen Untertest die Aktionsfehler einen größeren Anteil an der Gesamtfehlerzahl dar (58 % im Vergleich zu 46 % im auditiven Untertest).

Die Reaktionszeiten sind im visuellen Untertest signifikant ($p = 0,000$) schneller (0,81 Sekunden im Vergleich zu 1,01 Sekunden im auditiven Untertest), siehe Abb. 4.3.3.2.1.

4.3.3 Vergleich der Leistungen der gesunden Kinder mit den Leistungen der Kinder mit AVWS

Die Leistungen der Gruppe der gesunden Kinder und der Gruppe der Kinder mit AVWS wurden einander gegenübergestellt.

Die Kinder mit AVWS machten mehr Fehler als die gesunden Kinder. Bei dem Vergleich der Fehleranzahl im gesamten Test zeigt sich zwischen den gesunden Kindern und den Kindern mit AVWS:

- ein hochsignifikanter Unterschied ($p = 0,000$) bezüglich der Gesamt-Fehleranzahl,
- ein hochsignifikanter Unterschied bezüglich der Anzahl der Auslassungsfehler ($p = 0,000$),
- kein signifikanter Unterschied bezüglich der Anzahl der Aktionsfehler ($p = 0,032$, nach Bonferroni-Korrektur mit $k = 3$ Tests beträgt das α -Einzelniveau $0,017$).

In der Tabelle 4.3.3.a im Anhang sind die Leistungen (Gesamtfehler, Aktionsfehler, Auslassungsfehler) der gesunden Kinder und der Kinder mit AVWS einander gegenübergestellt.

4.3.3.1 Auditiver Untertest

In der Tabelle 4.3.3.1.1 sind die mittleren Ergebnisse der Kinder mit AVWS im Vergleich zu den Ergebnissen der unauffälligen Schulkinder im auditiven Untertest des CAPT aufgetragen. Signifikante Unterschiede sind grau unterlegt (das multiple α -Niveau von $p = 0,05$ wurde bei $k = 7$ Tests auf das Einzelniveau (α/k) von $p = 0,007$ abgesenkt).

	Gesunde Kinder		Kinder mit AVWS		Unterschied
	MW	SD	MW	SD	p-Wert
Anzahl der Fehler (gesamt)	5	4	14	10	0,000
Aktionsfehler	2	3	6	8	0,014
Auslassungsfehler	2	3	8	5	0,000
Längstes fehlerfreies Intervall (sec.)	169	49	113	40	0,000
Reaktionszeit bei richtiger Rkt. (sec.)	1,02	0,16	1,01	0,14	0,685
Anteil der Aktionsfehler (%)	50	25	39	26	0,095
Anteil der Auslassungsfehler (%)	50	25	61	26	0,095

Tab. 4.3.3.1.1 Durchschnittliche Ergebnisse im auditiven CAPT: gesunde Kinder (N = 31) und Kinder mit AVWS (N = 20) im Vergleich

In der Tabelle 4.3.3.1.a im Anhang sind die Leistungen des auditiven Untertests (Gesamtfehler, Aktionsfehler, Auslassungsfehler) der gesunden Kinder und der Kinder mit AVWS einander gegenübergestellt.

4.3.3.2 Visueller Untertest

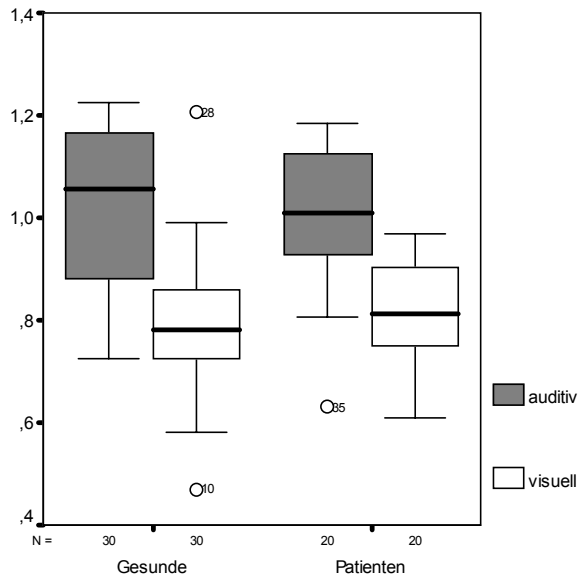
In der Tabelle 4.3.3.2.1 sind die mittleren Ergebnisse der beiden Gruppen im Vergleich zueinander aufgeführt. Signifikante Unterschiede sind grau unterlegt (um als statistisch signifikant zu gelten, muss das α -Einzelniveau nach Bonferroni-Korrektur mit $k = 7$ Tests $\leq 0,007$ sein).

	Gesunde Kinder		Kinder mit AVWS		Unterschied
	MW	SD	MW	SD	p-Wert
Anzahl der Fehler (gesamt)	5	4	10	9	0,029
Aktionsfehler	4	3	6	6	0,114
Auslassungsfehler	2	2	4	4	0,003
Längstes fehlerfreies Intervall (sec)	162	46	117	54	0,004
Reaktionszeit bei richtiger Rkt. (sec.)	0,79	0,13	0,81	0,11	0,263
Anteil der Aktionsfehler (%)	63	28	56	22	0,348
Anteil der Auslassungsfehler (%)	37	28	44	22	0,353

Tab. 4.3.3.2.1 Durchschnittliche Ergebnisse im visuellen CAPT: gesunde Kinder (N = 31) und Kinder mit AVWS (N = 20) im Vergleich

In der Tabelle 4.3.3.2.a im Anhang sind die Leistungen des visuellen Untertests (Gesamtfehler, Aktionsfehler, Auslassungsfehler) der gesunden Kinder und der Kinder mit AVWS einander gegenübergestellt.

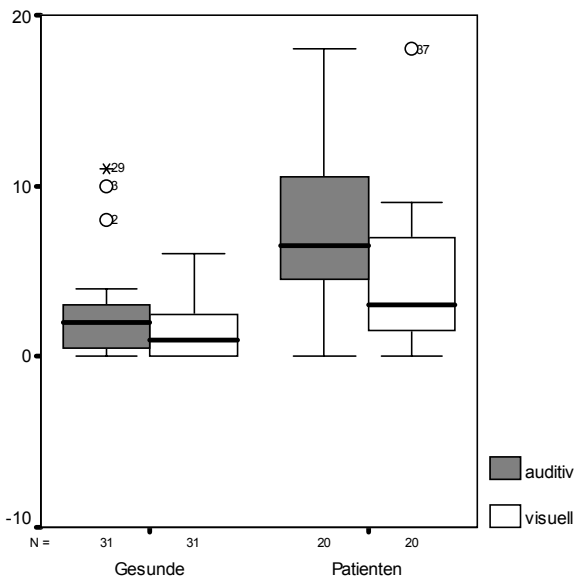
In den folgenden zwei Abbildungen sind die Leistungen der gesunden Kinder und der Kinder mit AVWS vergleichend dargestellt.



Bezüglich der Reaktionszeiten bei richtiger Reaktion gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gesunden und den Patienten.

Die Reaktionszeiten sind in beiden Gruppen im visuellen Untertest hochsignifikant schneller ($p = 0,000$) als im auditiven Untertest.

Abb. 4.3.3.2.1 Reaktionszeiten bei richtiger Reaktion



Die Kinder der Patientengruppe machten mehr Auslassungsfehler (Aufmerksamkeitsfehler) als die gesunden Kinder. Dieser Leistungsunterschied ist im auditiven Untertest mit $p = 0,000$ und im visuellen Untertest mit $p = 0,003$ signifikant.

Abb. 4.3.3.2.3 Anzahl der Auslassungsfehler

4.3.4 Analyse der unterschiedlichen Fehlertypen

Nach einer Studie von Raggio et al. (1999) an Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHD) stehen Auslassungsfehler mit Unaufmerksamkeit und Aktionsfehler mit Impulsivität in Verbindung.

Nach Halperin et al. (1991) repräsentieren die Aktionsfehler nicht eine einheitliche Gruppe, sondern es messen Subgruppen von Aktionsfehlern unterschiedliche neuropsychologische Prozesse: zum Teil

handele es sich um Fehler aus Impulsivität und zum Teil um Fehler durch fehlende Aufmerksamkeit. Die von Halperin et al. unterschiedenen Aktionsfehler treten mit signifikant unterschiedlichen Reaktionszeiten auf.

- Auslassungsfehler (*error of omission*)

Diese Fehlerart trägt die Nummer 2 in der Ergebnisauswertung. (Die Nummer 1 steht in der computergestützten Test-Auswertung für eine richtige Reaktion.) Zu einem Auslassungsfehler kommt es, wenn die Testperson versäumt, auf die Zielsequenz zu reagieren.

- Aktionsfehler (*error of commission*)

Neben der Ermittlung der Anzahl und der zeitlichen Position der Fehler wurden die Aktionsfehler (= Reaktion zum falschen Zeitpunkt) noch genauer untersucht und in sechs verschiedene Typen unterteilt. Der Evaluierungscode und die unterschiedlichen Fehlertypen der Auswertung sind in Tabelle 3.6.2.1 dargestellt.

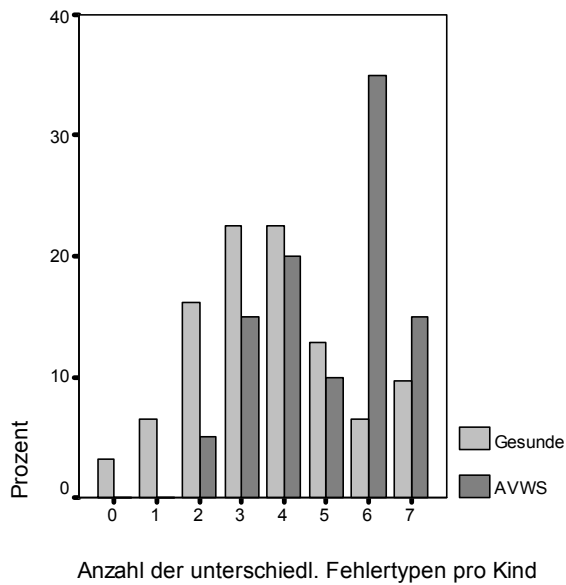
In der folgenden Tabelle ist die durchschnittlich aufgetretene Anzahl der unterschiedlichen Fehlertypen pro Untertest aufgeführt.

Evaluierungscode	Auditiver Untertest (Fehler)			Visueller Untertest (Fehler)		
	Anzahl		Diff. (P-G)	Anzahl		Diff. (P-G)
	Gesunde	Patienten		Gesunde	Patienten	
Aktionsfehler						
3 (t1+x)	0,32	0,85	0,53	2,10	3,50	1,4
4 (x+t2)	0,35	0,70	0,35	0,26	0,55	0,29
5 (x+t1)	0,13	0,75	0,62	0,23	0,95	0,72
6 (t2+x)	0,81	1,70	0,89	0,19	0,50	0,31
7 (t2+t1)	0,71	1,45	0,74	0,68	0,20	- 0,48
8 (x+x)	0,13	1,00	0,87	0,10	0,35	0,25
Gesamt	2,45	6,45	4	3,56	6,05	2,49
Auslassungsfehler						
2	2,35	7,65	5,30	1,58	4,40	2,82

Tab. 4.3.4.1 Durchschnittliche Anzahl der unterschiedlichen Fehler und die Differenz der Fehlerhäufigkeiten (Patienten – Gesunde)
t1 = Trigger 1 (Pferd), t2 = Trigger 2 (Hund), x = Fehler

Bezüglich der absoluten Anzahl der Fehler treten alle Fehlertypen in der Gruppe der Patienten häufiger auf als in der Gruppe der gesunden Kinder; die einzige Ausnahme stellt der Fehler Nr. 7 im visuellen Untertest dar, da dieser häufiger bei den gesunden Kindern auftritt.

In der Gruppe der Kinder mit AVWS traten nicht nur eine höhere Anzahl nahezu aller Fehlertypen auf; es kamen auch mehr unterschiedliche Fehlertypen pro Kind während des Aufmerksamkeitstests vor.



Dieser Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der Anzahl unterschiedlicher Fehlertypen ist signifikant ($p = 0,011$).

Abb. 4.3.4.1 Vergleich der Anzahl der unterschiedlichen Fehlertypen pro Kind

Der prozentuale Anteil der Fehlertypen ist im Anhang in den Kreisdiagrammen (Abb. 4.3.4.a, 4.3.4.b, 4.3.4.c und 4.3.4.d) getrennt für die gesunden Kinder und für die Patienten sowie für den auditiven und visuellen Untertest dargestellt.

Es zeigt sich, dass die unterschiedlichen Aktionsfehler-Typen sehr unterschiedlich verteilt sind, d.h. einige treten häufiger auf als andere.

Es zeigt sich auch, dass sich die prozentuale Häufigkeit der einzelnen Aktionsfehler im auditiven und im visuellen Untertest zum Teil erheblich voneinander unterscheiden.

Im visuellen Untertest tritt der Aktionsfehler Nr. 3 (Reaktion nach Trigger 1 = richtig und Trigger 2 = falsch) in beiden Gruppen weitaus am häufigsten auf.

Nicht alle den Aktionsfehler-Subtypen zugrunde liegenden Sequenzen (bestehend aus zwei Testreizen) kommen in gleicher Häufigkeit vor (siehe Tab. 3.6.2.2).

Die maximal mögliche Anzahl eines bestimmten Fehlers könnte auch als „Fehlerwahrscheinlichkeit“ bezeichnet werden. Eine Auftretens-Häufigkeit entsprechend der Fehlerwahrscheinlichkeit müsste bei völligem außer Acht lassen der Aufgabenstellung auftreten.

Wie aus Tabelle 4.3.4.a im Anhang ersichtlich ist, steht die Anzahl der einzelnen Fehlertypen nicht in Beziehung zur Fehlerwahrscheinlichkeit.

Um die unterschiedlichen Aktionsfehler genauer zu analysieren, wurden die Reaktionszeiten der einzelnen Fehlertypen ausgewertet, es wurde also die Zeitspanne ermittelt, nach welcher fälschlicherweise eine Reaktion erfolgte.

In den folgenden Diagrammen ist dargestellt, mit welcher Häufigkeit (absolute Anzahl: alle aufgetretenen Fehler eines Typs wurden bei allen Kindern einer Gruppe addiert) und mit welcher durchschnittlichen Reaktionszeit die unterschiedlichen Aktionsfehler-Subtypen aufgetreten sind.

Fehlerart	Auditiver Untertest		Visueller Untertest	
	Häufigkeit	Range	Häufigkeit	Range
Fehler gesamt	149	0 – 13	159	0 – 15
Auslassungsfehler	73	0 – 11	49	0 – 6
Aktionsfehler:	76	0 – 9	110	0 – 11
Nr. 3 (t1 + x)	10	0 – 2	65	0 – 10
Nr. 4 (x + t2)	11	0 – 3	8	0 – 2
Nr. 5 (x + t1)	4	0 – 1	7	0 – 1
Nr. 6 (t2 + x)	25	0 – 6	6	0 – 1
Nr. 7 (t2 + t1)	22	0 – 3	21	0 – 9
Nr. 8 (x + x)	4	0 – 2	3	0 – 2

Tab. 4.3.4.2 Gesunde Kinder: Häufigkeit der einzelnen Fehlertypen im auditiven und im visuellen Untertest

Auditiver Untertest: Die Fehler Nr. 6 und Nr. 7 machen über 60 % der Aktionsfehler aus.

Visueller Untertest: Der Fehler Nr. 3 tritt bei den gesunden Kindern mit 59 % aller Aktionsfehler weitaus am häufigsten auf; er übertrifft hier in seiner Häufigkeit auch die Anzahl der Auslassungsfehler.

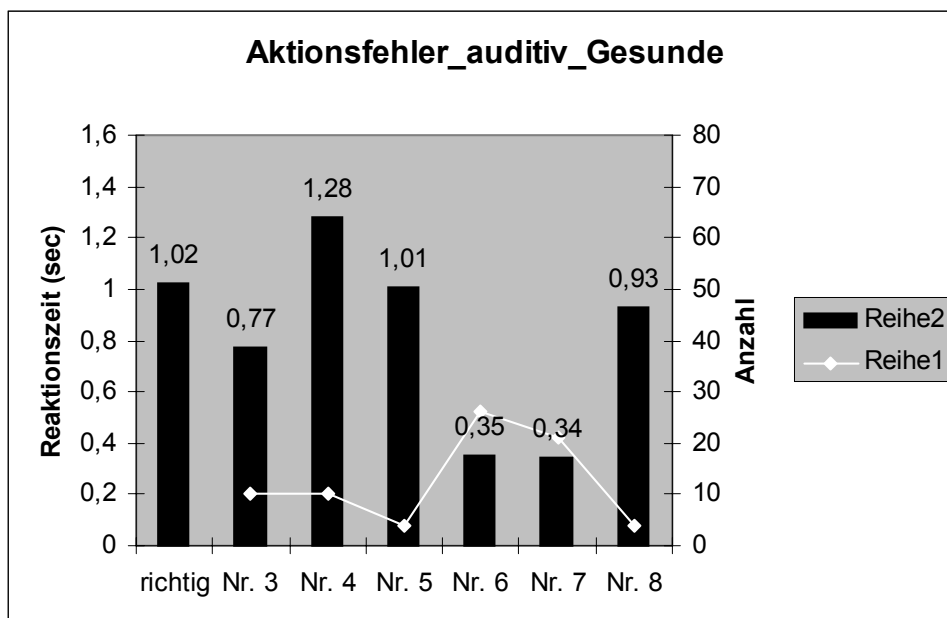


Abb. 4.3.4.2 Mittlere Reaktionszeiten für richtige Reaktionen und für die verschiedenen Subtypen der Aktionsfehler (Gesunde Kinder, auditiver Untertest).

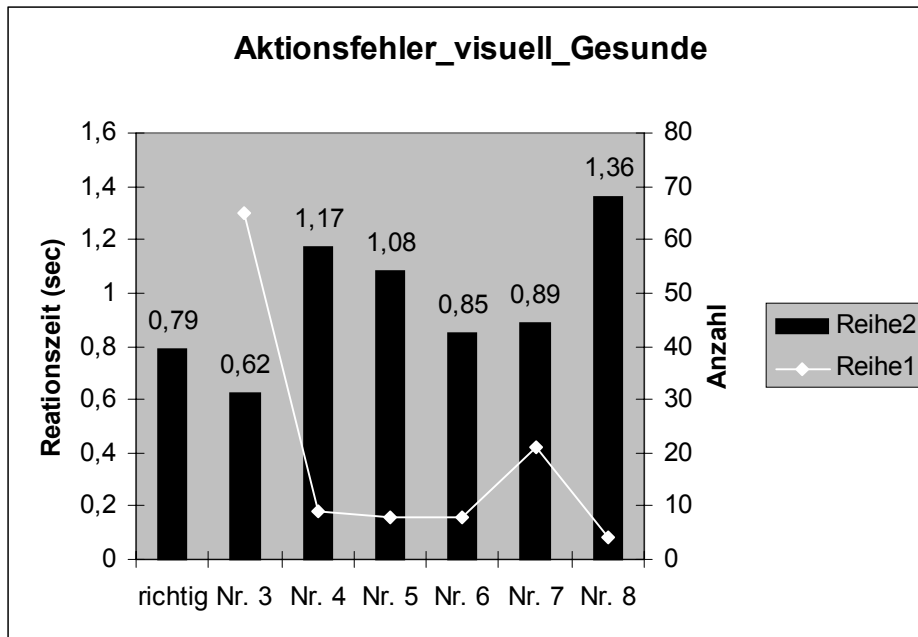


Abb. 4.3.4.3 Mittlere Reaktionszeiten für richtige Reaktionen und für die verschiedenen Subtypen der Aktionsfehler (Gesunde Kinder, visueller Untertest).

Die Reaktionszeit bei richtiger Reaktion stellt die Zeit dar, welche die Testperson benötigt, um die Zielsequenz zu erkennen und darauf zu reagieren.

Unterschiedliche Fehler-Subtypen treten mit unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten auf. Einzelne Testpersonen zeigen sowohl schnelle als auch langsame Reaktionszeiten, so dass die Differenzen der Reaktionszeiten wohl nicht alleine auf die generelle Antwortstrategie der jeweiligen Testperson (z.B. schnelles oder langsames Antwortverhalten oder das Motivationslevel) zurückgeführt werden können.

Fehlerart	Auditiver Untertest		Visueller Untertest	
	Häufigkeit	Range	Häufigkeit	Range
Fehler gesamt	282	2 – 39	209	2 – 32
Auslassungsfehler	153	0 – 18	88	0 – 18
Aktionsfehler:	129	0 – 31	121	1 – 26
Nr. 3 (t1 + x)	17	0 – 4	70	1 – 12
Nr. 4 (x + t2)	14	0 – 4	11	0 – 2
Nr. 5 (x + t1)	15	0 – 4	19	0 – 7
Nr. 6 (t2 + x)	34	0 – 5	10	0 – 3
Nr. 7 (t2 + t1)	29	0 – 8	4	0 – 2
Nr. 8 (x + x)	20	0 – 13	7	0 – 4

Tab. 4.3.4.4 Kinder mit AVWS: Häufigkeit der einzelnen Fehlertypen im auditiven und im visuellen Untertest

Auditiver Untertest: Auch bei den Patienten machen im auditiven Untertest die Fehler Nr. 6 und Nr. 7 nahezu die Hälfte aller Aktionsfehler aus.

Visueller Untertest: Auch bei den Kindern mit AVWS stellt der Fehler Nr. 3 den mit Abstand häufigsten Aktionsfehler-Typ (58 % aller Aktionsfehler) dar.

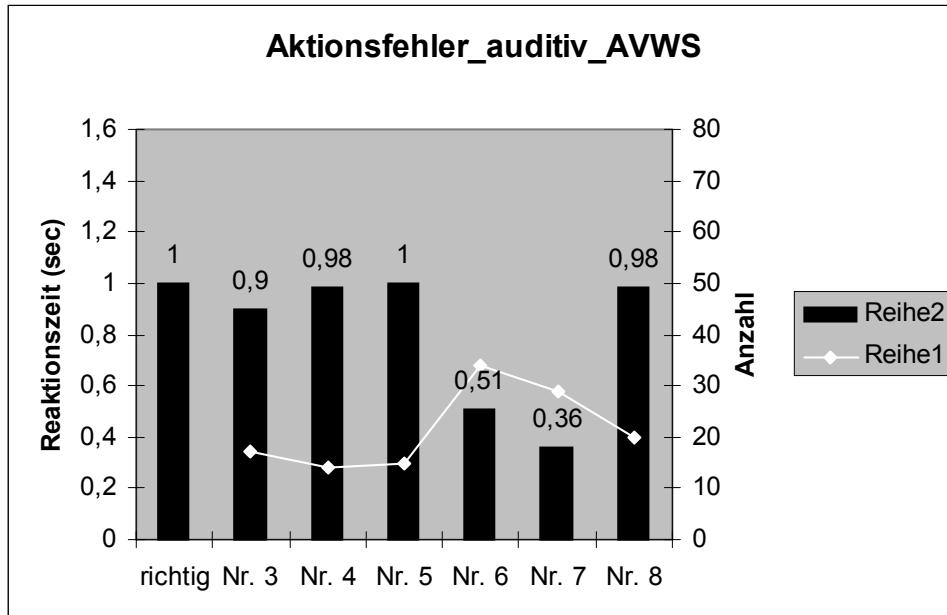


Abb. 4.3.4.4 Mittlere Reaktionszeiten für richtige Reaktionen und für die verschiedenen Subtypen der Aktionsfehler (Kinder mit AVWS, auditiver Untertest).

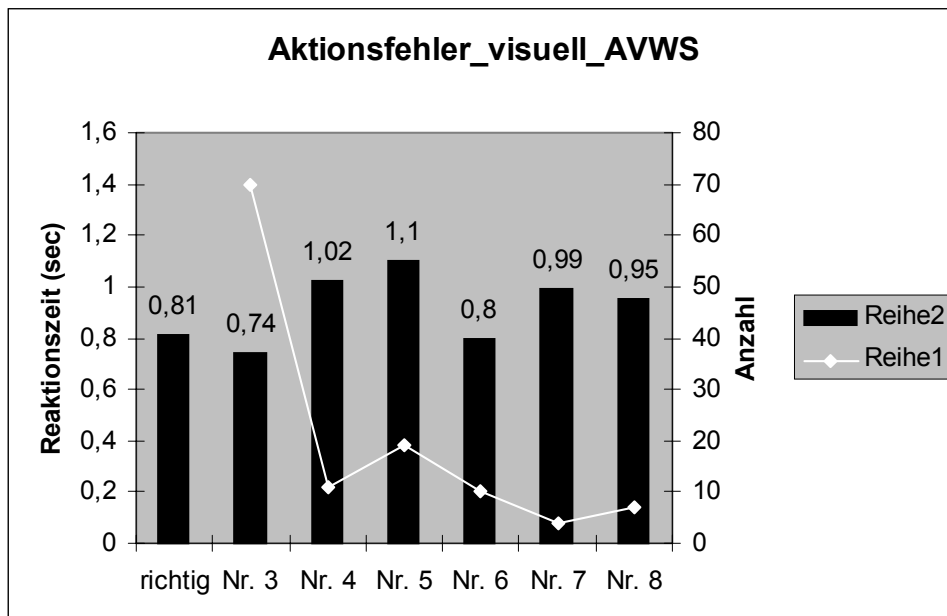


Abb. 4.3.4.5 Mittlere Reaktionszeiten für richtige Reaktionen und für die verschiedenen Subtypen der Aktionsfehler (Kinder mit AVWS, visueller Untertest).

Es zeigt sich, dass die unterschiedlichen Aktionsfehlertypen nicht nur in sehr unterschiedlicher Anzahl, sondern dass sie auch mit unterschiedlichen mittleren Reaktionszeiten auftreten.

Die Reaktionszeit bei richtiger Reaktion wurde mit der Häufigkeit der unterschiedlichen Fehlertypen korreliert, für gesunde Kinder und Kinder mit AVWS (N = 51) zusammen. In Tabelle 4.3.4.5 (auditiver Untertest) und 4.3.4.6 (visueller Untertest) sind Zusammenhänge zwischen der Anzahl der unterschiedlichen Fehlertypen untereinander sowie mit der Reaktionszeit bei richtiger Reaktion aufgeführt.

	Nr. 2 (Auslassung)	Nr. 3 (t1 + x)	Nr. 4 (x + t2)	Nr. 5 (x + t1)	Nr. 6 (t2 + x)	Nr. 7 (t2 + t1)	Nr. 8 (x + x)
Reaktionszeit bei richtiger Reaktion	0,207 p = 0,149	-0,294 p = 0,038	-0,024 p = 0,869	-0,111 p = 0,442	0,278 p = 0,050	0,471 p = 0,001	0,009 p = 0,949
Anzahl Fehler Nr. 2		0,155 p = 0,277	0,074 p = 0,606	0,314 p = 0,025	0,437 p = 0,001	0,342 p = 0,014	0,350 p = 0,012
Anzahl Fehler Nr. 3			0,486 p = 0,000	0,477 p = 0,000	0,317 p = 0,023	0,153 p = 0,285	0,615 p = 0,000
Anzahl Fehler Nr. 4				0,319 p = 0,023	0,289 p = 0,039	0,380 p = 0,006	0,394 p = 0,004
Anzahl Fehler Nr. 5					0,338 p = 0,015	0,221 p = 0,138	0,777 p = 0,000
Anzahl Fehler Nr. 6						0,403 p = 0,003	0,401 p = 0,004
Anzahl Fehler Nr. 7							0,338 p = 0,015

Tab. 4.3.4.5 Auditiver Untertest: Korrelationskoeffizienten der Reaktionszeit mit der Anzahl der unterschiedlichen Fehlertypen (signifikante Werte im Fettdruck)

Die Reaktionszeit bei richtiger Reaktion korreliert mit der Anzahl des Fehlertyps Nr. 7; die negative Korrelation der Reaktionszeit bei richtiger Reaktion mit dem Fehler Nr. 3 (negative Korrelation: kürzere Reaktionszeiten hängen mit einer höheren Fehleranzahl zusammen) ist nach Bonferroni-Korrektur nicht mehr signifikant (bei $k = 28$ Tests müsste p kleiner als 0,002 sein, um auf dem 5%-Niveau als statistisch signifikant zu gelten).

Nach Bonferroni-Korrektur korreliert die Anzahl des Fehlers Nr. 2 nur noch mit dem Fehler Nr. 6 auf signifikantem Niveau.

Die Anzahl des Fehlers Nr. 3 korreliert mit der Anzahl der Fehler Nr. 4, Nr. 5 und Nr. 8.

Der Fehler Nr. 5 korreliert mit dem Fehler Nr. 8.

	Nr. 2 (Auslassung)	Nr. 3 (t1 + x)	Nr. 4 (x + t2)	Nr. 5 (x + t1)	Nr. 6 (t2 + x)	Nr. 7 (t2 + t1)	Nr. 8 (x + x)
Reaktionszeit bei richtiger Reaktion	0,037 p = 0,799	-0,292 p = 0,038	-0,024 p = 0,868	0,149 p = 0,298	0,161 p = 0,260	-0,255 p = 0,072	0,075 p = 0,601
Anzahl Fehler Nr. 2		0,259 p = 0,067	0,040 p = 0,778	0,444 p = 0,001	0,274 p = 0,052	0,176 p = 0,216	0,041 p = 0,773
Anzahl Fehler Nr. 3			0,252 p = 0,074	0,031 p = 0,830	-0,019 p = 0,897	0,132 p = 0,358	0,034 p = 0,815
Anzahl Fehler Nr. 4				0,207 p = 0,146	0,279 p = 0,047	0,173 p = 0,223	0,109 p = 0,447
Anzahl Fehler Nr. 5					0,545 p = 0,000	0,205 p = 0,149	0,521 p = 0,000
Anzahl Fehler Nr. 6						0,403 p = 0,003	0,439 p = 0,001
Anzahl Fehler Nr. 7							0,097 p = 0,498

Tab. 4.3.4.6 Visueller Untertest: Korrelationskoeffizienten der Reaktionszeit mit der Anzahl der unterschiedlichen Fehlertypen (signifikante Werte im Fettdruck)

Die negative Korrelation der Reaktionszeit bei richtiger Reaktion mit der Anzahl des Fehlers Nr. 3 ist nach Bonferroni-Korrektur nicht mehr signifikant.

4.3.4.1 Diskriminanzanalyse

Mit Hilfe der Diskriminanzanalyse wird ein Individuum aufgrund von Merkmalen (unabhängigen Variablen) einer von zwei (oder mehreren) fest vorgegebenen Gruppen zugeordnet.

Die vorgegebenen Gruppen sind zum einen die gesunden Kinder (N = 31) und zum anderen die Kinder mit AVWS (N = 20). Die einbezogenen sieben Variablen sind:

- Anzahl der Fehler Nr. 2,
- Anzahl der Fehler Nr. 3,
- Anzahl der Fehler Nr. 4,
- Anzahl der Fehler Nr. 5,
- Anzahl der Fehler Nr. 6,
- Anzahl der Fehler Nr. 7 und
- Anzahl der Fehler Nr. 8

Mittelpunkt der Diskriminanzanalyse ist die Aufstellung der so genannten Diskriminanzfunktion

$$d = b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_7 * x_7 + a$$

Dabei sind x1 bis x7 fallweise die Werte der einbezogenen Variablen und b1 bis b7 sowie die Konstante a die von der Analyse abzuschätzenden Koeffizienten.

In die Diskriminanzanalyse wurden alle 51 Fälle eingeschlossen.

Auditiver Untertest:

Die unstandardisierten Koeffizienten sind die Multiplikatoren der gegebenen Variablenwerte in der Diskriminanzfunktion. Sie sind in der Tabelle 4.3.4.1.a im Anhang aufgeführt.

Damit lautet die Diskriminanzfunktion:

$$F 2 * 0,222 + F 3 * 0,463 + F 4 * -0,087 + F 5 * 0,369 + F 6 * 0,007 + F 7 * -0,020 + F 8 * 0,003 + -1,301$$

(F2 bis F8 steht für die Anzahl des Fehlers Nr. 2 bis Nr. 8, welche bei dem jeweiligen Kind auftraten.)

Gruppe	Gruppen-Zentroide
Gesunde	-,628
Patienten	0,973

In der nebenstehenden Tabelle sind die Gruppen-Mittelwerte der Diskriminanzfunktion angegeben.

Tab. 4.3.4.1.1 Gruppen-Mittelwerte (Zentroide): auditiver Untertest

Wenn der Wert, welcher sich mit der Diskriminanzfunktion für ein bestimmtes Kind errechnet, näher bei -0,628 liegt (also unter dem „cut-point“ von 0,173), so wird das Kind der Gruppe der Gesunden zugeordnet. Errechnet sich für ein Kind ein Wert, welcher näher an 0,973 liegt (also über 0,173), so wird es der Patientengruppe zugeordnet.

Über Wilks-Lambda wird getestet, ob sich die Gruppenmittelwerte der Diskriminanzfunktion in beiden Gruppen signifikant unterscheiden; dies ist im auditiven Untertest mit $p = 0,002$ der Fall.

Um einschätzen zu können, wie viel eine Variable zur Diskrimination beiträgt, werden die Koeffizienten standardisiert.

Die Tabelle 4.3.4.1.b im Anhang gibt darüber Aufschluss, wie hoch die einzelnen in die Diskriminanzfunktion einbezogenen Variablen mit den standardisierten Werten dieser Diskriminanzfunktion korrelieren. Dabei wurden die Korrelationskoeffizienten in beiden Gruppen getrennt berechnet und dann gemittelt.

Je höher die Korrelation, desto brauchbarer ist die Variable für die Trennung zwischen den Gruppen.

Sensitivität und Spezifität

			Vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit		Gesamt
			Gesunde	Patienten	
Original	Anzahl	Gesunde	26	5	31
		Patienten	7	13	20
	%	Gesunde	83,9	16,1	100,0
		Patienten	35,0	65,0	100,0

Tab. 4.3.4.1.2 Klassifizierungsergebnisse, auditiver Untertest: 76,5 % (39 von 51) der ursprünglich gruppierten Fälle wurden korrekt klassifiziert

Von den 31 tatsächlich gesunden Kindern werden 26 anhand ihrer Ergebnisse im Continuous Attention Performance Test (CAPT) richtig als gesund vorhergesagt („Richtig Negative“, RN) und 5 fälschlich als krank eingestuft („Falsch Positive“, FP).

Von den 20 tatsächlich kranken Kindern werden 13 richtig als krank vorhergesagt („Richtig Positive“, RP) und 7 fälschlich als gesund eingestuft („Falsch Negative“, FN).

Der CAPT überprüft allerdings nicht das Vorliegen der Erkrankung AVWS, sondern die Leistung Aufmerksamkeit. „Krank“ bedeutet hier also eine „*eingeschränkte Aufmerksamkeitsleistung*“, welche als mögliches Symptom bei einem Teil der Kinder mit AVWS auftritt.

Als Sensitivität des Tests bezeichnet man den Anteil der Richtig Positiven an der Gesamtzahl der Kranken:

$$\text{Sensitivität} = RP / RP + FN$$

Es ist dies die Eignung des Tests, Personen mit der fraglichen Krankheit möglichst vollständig herauszufiltern.

In diesem Fall bezieht sich die Sensitivität auf den Anteil der Patienten mit AVWS, bei dem anhand des CAPT eine Aufmerksamkeitseinschränkung nachweisbar ist.

Unter der Spezifität des Tests versteht man den Anteil der Richtig Negativen unter den Gesunden:

$$\text{Spezifität} = RN / RN + FP$$

Es ist dies die Eignung des Tests, ausschließlich Personen mit der fraglichen Krankheit (in diesem Fall mit dem Symptom „eingeschränkte Aufmerksamkeitsleistung“) zu erfassen.

Eine Erhöhung der Sensitivität geht zu Lasten der Spezifität und eine Erhöhung der Spezifität zu Lasten der Sensitivität.

Im auditiven Untertest beträgt die Sensitivität $(13 / 13 + 7)$ 0,65, d.h. 65 % der Kranken wurden auch als solche klassifiziert.

Die Spezifität beträgt $(26 / 26 + 5)$ 0,84, d.h. 84 % der Gesunden wurden richtig eingestuft.

Visueller Untertest

Die unstandardisierten Koeffizienten, also die Multiplikatoren der Diskriminanzfunktion, sind in der Tabelle 4.3.4.1.c im Anhang aufgeführt.

Damit lautet die Diskriminanzfunktion:

$$F_2 * 0,283 + F_3 * 0,022 + F_4 * 0,500 + F_5 * -0,128 + F_6 * 0,531 + F_7 * -0,382 + F_8 * 0,187 + -0,956$$

In der folgenden Tabelle sind die Gruppen-Mittelwerte der Diskriminanzfunktion angegeben.

Gruppe	Gruppen-Zentroide
Gesunde	-,500
Patienten	,775

Der „cut-point“ liegt bei 0,138.

Tab. 4.3.4.1.3 Gruppen-Mittelwerte (Zentroide): visueller Untertest

Wilks-Lambda: Die Gruppenmittelwerte der Diskriminanzfunktion unterscheiden sich in beiden Gruppen mit $p = 0,031$ signifikant.

Die Tabelle 4.3.4.1.d im Anhang gibt darüber Aufschluss, wie hoch die einzelnen in die Diskriminanzfunktion einbezogenen Variablen mit den standardisierten Werten dieser Diskriminanzfunktion korrelieren. Je höher die Korrelation, desto brauchbarer ist die Variable für die Trennung zwischen den Gruppen.

Sensitivität und Spezifität

			Vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit		Gesamt
			Gesunde	Patienten	
Original	Anzahl	Gesunde	26	5	31
		Patienten	9	11	20
	%	Gesunde	83,9	16,1	100,0
		Patienten	45,0	55,0	100,0

Tab. 4.3.4.1.4 Klassifizierungsergebnisse, visueller Untertest: 72,5 % (37 von 51) der ursprünglich gruppierten Fälle wurden korrekt klassifiziert

Im visuellen Untertest beträgt die Sensitivität $(11 / 11 + 9)$ 0,55, d.h. 55 % der Kranken wurden auch als solche klassifiziert bzw. bei 55% der Patienten mit AVWS wurde eine eingeschränkte Aufmerksamkeit festgestellt.

Die Spezifität beträgt $(26 / 26 + 5)$ 0,84, d.h. 84 % der Gesunden wurden richtig eingestuft.

Diskriminanzanalyse für die Leistung im gesamten Test

Die unstandardisierten Koeffizienten der Diskriminanzfunktion für den gesamten Test sind im Anhang in der Tabelle 4.3.4.1.e dargestellt.

Damit lautet die Diskriminanzfunktion:

$$F 2 * 0,138 + F 3 * 0,012 + F 4 * 0,313 + F 5 * 0,327 + F 6 * 0,199 + F 7 * -0,192 + F 8 * -0,221 - 1,436$$

Gruppe	Gruppen-Zentroide
Gesunde	-,675
Patienten	1,046

Der „cut-point“ liegt bei 0,186.

Tab. 4.3.4.1.5 Gruppen-Mittelwerte (Zentroide): gesamter Test

Wilks-Lambda: Die Gruppenmittelwerte der Diskriminanzfunktion unterscheiden sich in beiden Gruppen mit $p = 0,001$ signifikant.

Die Tabelle 4.3.4.1.f im Anhang zeigt, wie hoch die in die Diskriminanzfunktion einbezogenen Variablen mit den standardisierten Werten dieser Funktion korrelieren.

Sensitivität und Spezifität

			Vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit		Gesamt
			Gesunde	AVWS	
Original	Anzahl	Gesunde	29	2	31
		AVWS	7	13	20
	%	Gesunde	93,5	6,5	100,0
		AVWS	35,0	65,0	100,0

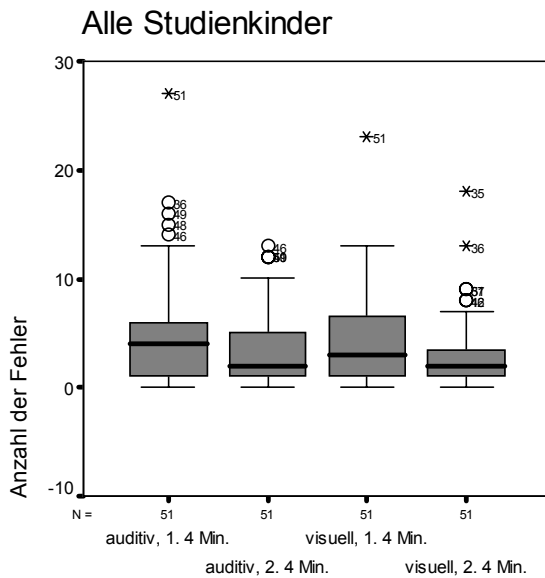
Tab. 4.3.4.1.6 Klassifizierungsergebnisse, gesamter Test: 82,4 % (42 von 51) der ursprünglich gruppierten Fälle wurden korrekt klassifiziert

Legt man die Leistung des gesamten Tests zugrunde, so beträgt die Sensitivität $(13 / 13 + 7) 0,65$, d.h. bei 65 % der Kinder mit AVWS wurde eine eingeschränkte Aufmerksamkeits-Leistung im CAPT gemessen.

Die Spezifität beträgt $(29 / 29 + 2) 0,94$, d.h. 94 % der Gesunden wurden richtig eingestuft.

4.3.5 Leistungsverlauf im CAPT

Um eine über die Zeit nachlassende Aufmerksamkeit sehr genau darstellen zu können, wurden in jeder Sinnesmodalität zwei identische Testblöcke (mit der gleichen Item-Reihenfolge) direkt hintereinander dargeboten.



Es zeigt sich, dass die Fehler in den jeweils zweiten vier Minuten weniger werden. Der Übungseffekt, welcher mit zunehmender Testdauer zu einer Leistungssteigerung führt, überwiegt offensichtlich den Ermüdungseffekt, welcher zu einer Zunahme der Fehler über die Zeit führen würde.

Der Leistungsunterschied zwischen dem ersten und dem zweiten vierminütigen Testblock ist (nach Bonferroni-Korrektur mit $k = 2$ Tests beträgt das α -Einzelniveau 0,025) im visuellen Untertest signifikant ($p = 0,016$), auditiver Untertest ($p = 0,037$).

Abb. 4.3.5.1 Leistungsverlauf

Die Leistungssteigerung in den jeweils zweiten vier Minuten stellt sich auch bei der isolierten Betrachtung der beiden Gruppen dar.

Betrachtet man den Leistungsverlauf zwischen dem ersten und dem zweiten Testblock separat für die Aktions- und Auslassungsfehler, so zeigt sich im visuellen Untertest eine signifikante Reduzierung der Aktionsfehler ($p = 0,009$), auditiver Untertest ($p = 0,057$). Für die Auslassungsfehler lässt sich in beiden Untertests kein signifikanter Unterschied bezüglich ihrer Anzahl im ersten gegenüber dem zweiten Testblock feststellen (visuell: $p = 0,119$, auditiv: $p = 0,188$).

4.3.6 Bewertung des CAPT durch die Kinder der Studie

Die Studienkinder wurden direkt im Anschluss an die Testdurchführung gefragt, wie ihnen der Test gefallen hat.

Die Kinder wurden des Weiteren nach der Durchführung des Tests gefragt, ob ihnen die Geräusche oder die Bilder besser gefallen haben.

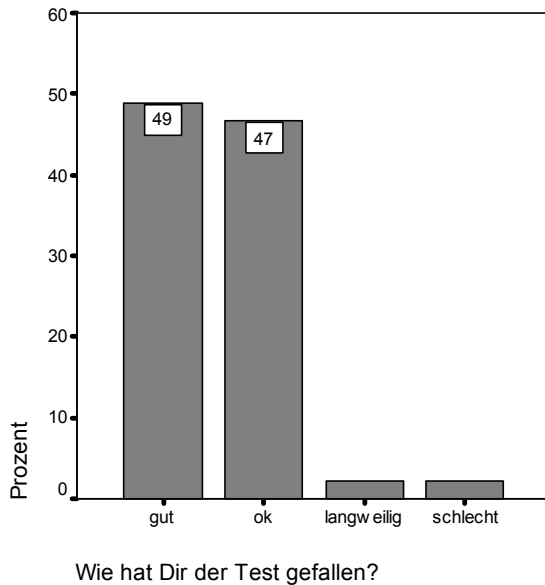


Abb. 4.3.6.1 Bewertung des CAPT durch die Studienkinder

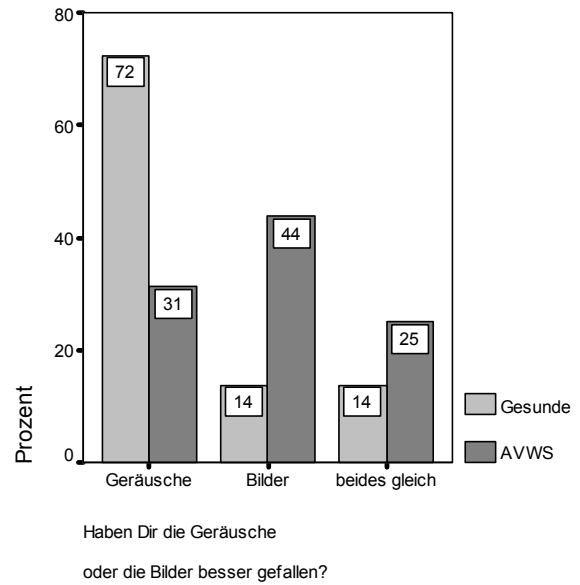


Abb. 4.3.6.2 Befragung der Studienkinder über die Bevorzugung des a. oder v. Untertests

96% der Kinder evaluierten den Test als gut oder ok. Zwei Prozent fanden den Test langweilig und zwei Prozent der Kinder hat der Test nicht gefallen.

Von den Kindern mit auditiven Wahrnehmungsstörungen wurde der auditive Untertest deutlich seltener als der visuelle Untertest bevorzugt.

4.3.7 Einfluss des Alters auf die Testleistung

Es wurde berechnet, ob eine Korrelation zwischen dem Alter und der Testleistung (als Summe aller Fehler im Gesamttest) besteht.

Die graphische Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Alter und der Testleistung findet sich in der Abbildung 4.3.7.a im Anhang.

Für die Gesamtgruppe zeigt sich eine sehr geringe negative Korrelation ($r = -0,197$), welche nicht signifikant ist ($p = 0,165$). Bei der Berechnung der Korrelation getrennt für die beiden Gruppen ergibt sich sowohl für die gesunden Kinder als auch für die Kinder mit AVWS eine geringe negative Korrelation, welche nicht signifikant ist.

Es findet sich auch keine signifikante Korrelation des Alters mit anderen Parametern der Testleistung:
 visueller Untertest: Gesamtfehler, Auslassungsfehler, Aktionsfehler;
 auditiver Untertest: Gesamtfehler, Auslassungsfehler, Aktionsfehler.

Die Probanden wurden des weiteren in zwei Altersgruppen unterteilt (8;0 – 9;11 Jahre, N = 30 und 10;0 – 12;9 Jahre, N = 21). Zwischen diesen beiden Gruppen wurde kein signifikanter Unterschied bezüglich der Testleistung (Gesamtfehler, Aktions- und Auslassungsfehler jeweils für den Gesamttest, den auditiven und den visuellen Untertest berechnet) gefunden.

Die älteren Kinder machen zwar weniger Fehler (MW: 13; SD: 10; Q1: 7; Median: 12; Q3: 16) als die jüngeren Kinder (MW: 17; SD: 14; Q1: 8; Median: 14; Q3: 19) – dieser Unterschied ist aber nicht signifikant (gesamter Test, Summe aller Fehler: $p = 0,258$).

4.3.8 Einfluss des Geschlechts auf die Testleistung

Unterteilt man die Studienkinder in zwei Gruppen, welche sich in der Geschlechtszugehörigkeit der Probanden unterscheiden mit den Gruppenvariablen:

- männlich (N = 27)
- weiblich (N = 24)

so lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen feststellen bezüglich der

- Anzahl der Fehler im auditiven Untertest ($p = 0,455$),
- Anzahl der Aktionsfehler im auditiven Untertest ($p = 0,667$)
- Anzahl der Auslassungsfehler im auditiven Untertest ($p = 0,635$)
- Anzahl der Fehler im visuellen Untertest ($p = 0,602$)
- Anzahl der Aktionsfehler im visuellen Untertest ($p = 0,724$)
- Anzahl der Auslassungsfehler im visuellen Untertest ($p = 0,625$)
- Präferenz eines Untertests (Antwort auf die Frage: Haben Dir die Geräusche oder die Bilder besser gefallen?) ($p = 0,729$).

Unterteilt man die Studienkinder nach der Reihenfolge, in der die beiden Untertests absolviert wurden, in zwei Gruppen mit den Gruppenvariablen:

- zuerst auditiver Untertest, dann visueller Untertest (N = 25)
- zuerst visueller Untertest, dann auditiver Untertest (N = 26),

so lässt sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen bezüglich der oben aufgeführten Parameter feststellen.

4.3.9 Testgütekriterien

Die verschiedenen Testgütekriterien stehen in einem gewissen hierarchischen Abhängigkeitsverhältnis. So ist Objektivität eine Voraussetzung für Reliabilität und diese wiederum eine Voraussetzung für Validität.

4.3.9.1 Objektivität

Die Objektivität ist der Grad, in dem das Testergebnis unabhängig von dem Versuchsleiter ist, der den Test anwendet. Bei größtmöglicher Freiheit von subjektiven („verzerrenden“) Einflüssen sollten mehrere Personen unabhängig voneinander zu demselben Untersuchungsergebnis gelangen.

- Durchführungsjektivität

Eine größtmögliche Durchführungsjektivität wurde zum einen durch die genau vorgegebene Testinstruktion und zum anderen durch eine für jedes Kind gleich bleibende Darbietung der identischen Testitems von einem Computer gewährleistet. Auch die räumlichen Bedingungen waren für alle Kinder die gleichen.

- Auswertungsobjektivität

Die Erfassung der Testergebnisse erfolgte direkt durch den Computer. So wurden alle Daten automatisch als Ergebnisfiles im Excel-Format gespeichert. Die Auswertung der Ergebnisse hängt somit nicht von der Vigilanz des Testleiters ab.

- Interpretationsobjektivität

Eine Interpretationsobjektivität liegt dann vor, wenn aus den Auswertungsergebnissen von verschiedenen Testleitern die gleichen Schlussfolgerungen gezogen werden.

Die einzelne Testleistung kann objektiv bewertet werden, wenn bekannt ist, welche Leistungen als durchschnittlich, über- oder unterdurchschnittlich für die jeweilige Altersstufe einzuschätzen sind. Dazu ist eine Normierung des CAPT notwendig, welche nachfolgend unternommen wird.

4.3.9.2 Reliabilität

Die Reliabilität oder Zuverlässigkeit eines Tests stellt die formale Genauigkeit des Erhebungsinstruments dar und zielt damit auf die Vermeidung von Zufallsfehlern bei der Datenerhebung ab. Ein Messinstrument gilt demnach als reliabel, wenn es präzise und stabile Messwerte erzeugt, die reproduzierbar sind.

- Retest-Reliabilität

Die Retest-Reliabilität (Wiederholungstestzuverlässigkeit) wird durch die erneute Vorgabe des Tests (unter möglichst gleichen Bedingungen) bei den gleichen Personen ermittelt. Damit soll die Frage geklärt werden, ob eine Messwiederholung bei Konstanz der zu messenden Eigenschaft die gleichen Ergebnisse liefert.

Die Untersuchung der Retest-Reliabilität war nicht Inhalt der vorliegenden Studie.

Bei drei Kindern bestand jedoch die Möglichkeit, den Aufmerksamkeitstest wiederholt anzuwenden. Dabei zeigten sich bei zwei Kindern wenige Schwankungen in der Testleistung; bei einem Kind zeigten sich unterschiedliche Ergebnisse bei den Wiederholungsmessungen. Dieses Kind zeigte auch in anderen Untersuchungen stark schwankende Leistungen – aufmerksamkeitsgestörte Kinder können sich nicht unbedingt nur durch eine schwache, sondern auch durch eine sehr schwankende Aufmerksamkeitsleistung

auszeichnen. Schwankende Testergebnisse bedeuten hier also nicht automatisch, dass der Test unzuverlässig ist.

Die einzelnen Ergebnisse dieser Wiederholungsmessungen finden sich im Anhang in den Tabellen 4.3.9.2.a (die speziell auditive Aufmerksamkeitseinschränkung ließ sich über einen Zeitraum von vier Wochen mit dem CAPT erfassen), 4.3.9.2.b (die Testergebnisse waren in beiden Messungen gut) und 4.3.9.2.c (es zeigten sich große Leistungsunterschiede zwischen den Messungen).

- **Paralleltest-Reliabilität**

Liefert ein vergleichbares (paralleles) Messinstrument bei den gleichen Testpersonen identische Ergebnisse? Es ist hierbei äußerst schwierig, zwei verschiedene, jedoch streng vergleichbare Erhebungsinstrumente zu finden.

In einer Vorstudie wurde der visuelle Teil des CAPT sowie der CPT acht erwachsenen Versuchspersonen vorgelegt. Die Ergebnisse dieser Kontrollpersonen waren in beiden Tests vergleichbar. Da beide Tests jedoch für deutlich jüngere Personen konzipiert wurden und die Anzahl der Testpersonen außerdem zu gering ist, ist hier eine Aussage bezüglich der Paralleltest-Reliabilität nur sehr begrenzt möglich.

4.3.9.3 Validität

Die Validität oder Gültigkeit einer Untersuchung gibt Auskunft darüber, inwieweit der interessierende Sachverhalt durch die Untersuchung auch tatsächlich erfasst und systematische Fehler ausgeschlossen werden können. Es wird damit der Genauigkeitsgrad überprüft, mit dem ein Verfahren oder Messinstrument das Merkmal, das es zu messen beansprucht, auch tatsächlich misst. Der hier vorgestellte Test soll Aufmerksamkeit messen.

Die Vergleichsmessung erfolgt dabei meist mit einem bereits erprobten Messinstrument bzw. anhand einer Gruppe von Versuchspersonen, deren Merkmalsausprägungen als bekannt gelten (Known-groups-Validität).

Für die Validität des CAPT spricht,

dass er analog zum CPT aufgebaut ist, welcher sich als Aufmerksamkeitstest bewährt hat und breitflächig in Diagnostik und Forschung eingesetzt wird,

dass die Ergebnisse im visuellen CAPT in der Vorstudie bei acht erwachsenen Kontrollpersonen mit den Ergebnissen im CPT übereinstimmten,

dass bei Kindern, bei denen eine ADHS diagnostiziert wurde, besonders viele Fehler im CAPT auftreten.

Neben der Aufmerksamkeit sollten möglichst keine weiteren Leistungen mit dem CAPT überprüft werden:

Der auditive Untertest bleibt auf der außersprachlichen Ebene, es werden nur Laute dargeboten (unter Verzicht auf Silben oder Wörter), um sprachliche Fertigkeiten aus der Messung heraus zu halten. Dies führt

des Weiteren dazu, dass der CAPT auch ohne weiteres bei nicht deutsch sprechenden Kindern einsetzbar ist.

Von den fünf Items sind die beiden Zielitems Pferd und Hund zum einen farbintensiver gezeichnet als die anderen Items und zum anderen sind ihre spezifischen Laute (Wiehern und Bellen) besonders eindrücklich und leicht zu unterscheiden. Damit soll die erforderliche Diskriminationsleistung minimal gehalten werden.

Da eine Reaktion auf eine Sequenz von zwei Items gefordert wird, wird hier - allerdings eine einfache - Sequenzerkennungsleistung mit abgeprüft. Dies wurde in Kauf genommen, um die Aufgabe nicht zu einfach zu gestalten und die aufzubringende Aufmerksamkeitsanforderung altersgemäß abzuprüfen und um dem Vorbild des bewährten CPT zu folgen.

Eine Gedächtnisleistung ist im Merken der Aufgabenstellung (insbesondere der Zielsequenz) gegeben. Dies ist freilich unvermeidlich und wurde durch geduldiges und falls nötig wiederholtes Erklären der Aufgabe und eine bzw. mehrere Übungsphasen minimiert.

4.3.10 Graphische Darstellung der Leistungsprofile im CAPT für einige Kinder exemplarisch dargestellt

Das Leistungsprofil eines gesunden 9;8 jährigen Jungen findet sich im Anhang, Abbildung 4.3.10.a (Kapitel 8.4). Die Ergebnisse sind in beiden Untertests gut.

Das Leistungsprofil eines 9;10 jährigen Mädchens mit der Diagnose einer AVWS ist in Abbildung 4.3.10.b im Anhang (Kapitel 8.4) dargestellt. Die Leistung im auditiven Untertest ist schwächer als die Leistung im visuellen Untertest. Die Auslassungsfehler (Fehler durch mangelnde Aufmerksamkeit) überwiegen die Aktionsfehler (häufig als Fehler durch Impulsivität klassifiziert).

Die Abbildung 4.3.10.c des Anhangs (Kapitel 8.4) zeigt das Leistungsprofil eines 8;11 Jahre alten Mädchens mit den Diagnosen AVWS und ADHS. Das Kind zeigt in beiden Untertests eine schwache Leistung, wobei die Leistung in den jeweils zweiten vier Minuten eines Untertests schlechter wird. Die Aktionsfehler überwiegen die Auslassungsfehler.

4.4 Korrelationen und Unterschiede

Die Leistungen des Continuous Attention Performance Tests (Anzahl der Fehler im gesamten Test, sowie im auditiven und im visuellen Untertest) wurden mit den Ergebnissen der anderen durchgeführten Tests korreliert, siehe Tabelle 4.4.a im Anhang.

Der CAPT korreliert mit keinem der in der Tabelle 4.4.a aufgeführten Testverfahren signifikant (nach Bonferroni-Korrektur).

Auch wenn anstelle der Gesamt-Fehleranzahl die Korrelationen jeweils getrennt für die Aktionsfehler (Gesamter Test, auditiver Untertest, visueller Untertest) und die Auslassungsfehler (Gesamter Test, auditiver Untertest, visueller Untertest) berechnet wurden, ergeben sich keinerlei signifikante Korrelationen mit den anderen in der Tabelle aufgeführten Tests (bei den Gesunden und bei den Patienten).

Betrachtet man die Gesamtgruppe (Gesunde und Patienten zusammen), so ergeben sich teilweise sehr oder sogar höchst signifikante Korrelationen der Leistung im CAPT mit den Ergebnissen der anderen durchgeführten Tests. Hierbei handelt es sich jedoch nur um Scheinkorrelationen, welche durch die Störgröße *Gesunde* und *Patienten* bedingt ist (beide Gruppen bilden jeweils eine Punktwolke im Streudiagramm), da die Gesunden in allen Tests recht gut sind (sonst würden sie die Einschlusskriterien nicht erfüllen) und die Patienten häufig in vielen Tests schwach sind (die aufgeführten Tests sollen ja gerade der Aufdeckung von auditiven Wahrnehmungsstörungen dienen). Da die Patienten auch im CAPT schwächer abschneiden als die Gesunden, ergibt sich die Scheinkorrelation.

4.5 Ergebnisse der Kinder mit AVWS und weiteren die Wahrnehmung betreffende Diagnosen

Von den 15 Kindern, bei welchen neben der Diagnose einer Auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (AVWS) noch weitere die Wahrnehmung betreffende Diagnosen (Aufmerksamkeitsdefizi-/Hyperaktivitätsstörung, visuelle Wahrnehmungseinschränkung, und/oder Entwicklungsverzögerung) gestellt wurden, sind elf Jungen und vier Mädchen.

Da sie die Ausschlusskriterien erfüllten, konnten sie nicht in die eigentliche Patientengruppe aufgenommen werden.

Für statistische Berechnungen ist diese Gruppe mit $N = 15$ zu klein, an ihr soll jedoch die Anwendung des CAPT auch bei anderen Erkrankungen, bei denen es eine Aufmerksamkeitsproblematik gibt und die Kinder der gleichen Altersgruppe betreffen, erstmals erprobt werden.

4.5.1 Ergebnisse im Continuous Attention Performance Test

Die Ergebnisse des Gesamttests der Kinder mit mehreren Diagnosen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

	Mittelwert	Standard-abweichung	1. Quartile	Median	3. Quartile	Range (Minimum-Maximum)
Fehleranzahl (gesamt)	29	19	14	27	40	3 – 72
Aktionsfehler	17	12	8	14	28	2 – 43
Auslassungsfehler	12	10	8	10	17	1 – 43

Tab. 4.5.1.1 Ergebnisse im CAPT, Kinder mit verschiedenen Störungsbildern

4.5.1.1 Ergebnisse im auditiven Untertest

	Prozent d. Fehler	MW	SD	Q1	Median	Q3	Range
Fehleranzahl (gesamt)	100 %	15	12	6	10	20	1 – 45
Aktionsfehler	50 %	7	7	2	6	12	0 – 25
Auslassungsfehler	50 %	7	6	3	7	10	0 - 25
Längstes fehlerfreies Intervall in sec.	--	104	41	74	99	128	35 – 183
Reaktionszeit bei richtiger Reaktion in sec. (MW für jedes Kind berechnet)	--	0,96	0,16	0,9	1,02	1,08	0,58 – 1,14

Tab. 4.5.1.1.1 Ergebnisse im auditiven Untertest, Kinder mit verschiedenen Störungsbildern

4.5.1.2 Ergebnisse im visuellen Untertest

	Prozent dr Fehler	MW	SD	Q1	Median	Q3	Range
Fehleranzahl (gesamt)	100 %	14	10	6	14	18	2 – 33
Aktionsfehler	64 %	9	7	3	8	12	1 – 26
Auslassungsfehler	36 %	5	5	2	4	7	0 – 18
Längstes fehlerfreies Intervall in sec.	--	99	45	63	84	135	36 – 189
Reaktionszeit bei richtiger Rkt. In sec.	--	0,77	0,14	0,7	0,73	0,8	0,62 – 1,09

Tab. 4.5.1.2.1 Ergebnisse im visuellen Untertest, Kinder mit verschiedenen Störungsbildern

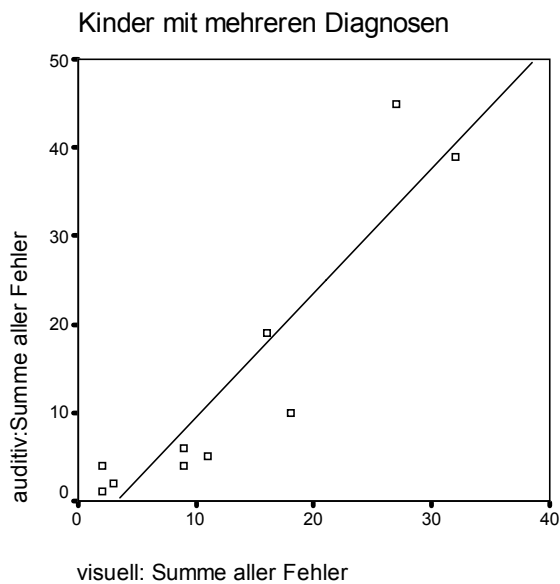
4.5.1.3 Vergleich der Leistungen im auditiven und im visuellen Untertest

Es wurden in beiden Untertests etwa gleich viele Fehler gemacht (siehe auch Abbildung 4.5.1.4.1).

Die Einzelergebnisse der Kinder dieser Gruppe sind in Tabelle 4.5.1.3.a im Anhang dargestellt.

Tabelle 4.5.1.3.b im Anhang dient der differenzierten Betrachtung der Einzelergebnisse bezüglich der Aktions- und Auslassungsfehler.

Die Aktionsfehler machen im visuellen Untertest einen größeren Anteil an der Gesamtfehlerzahl aus (64 % im Vergleich zu 50 % im auditiven Untertest). Die Kinder haben im visuellen Untertest schneller auf die Zielsequenz reagiert (0,77 Sekunden im Vergleich zu 0,96 Sekunden im auditiven Untertest).

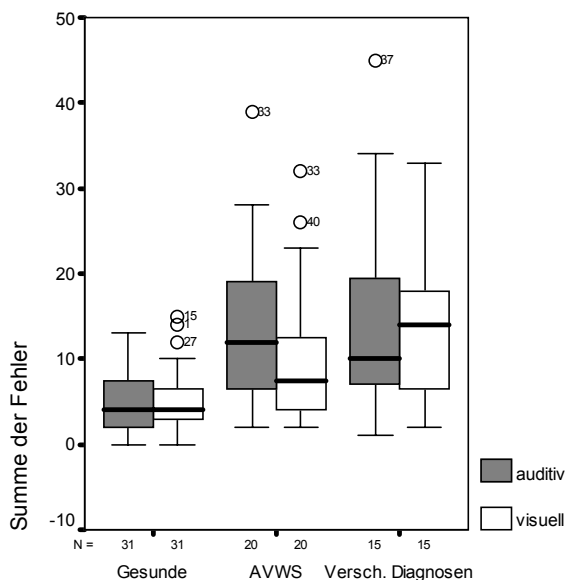


Bei den Kindern mit mehreren Diagnosen deutet das Streudiagramm auf einen deutlichen Zusammenhang der Leistungen in den beiden Untertests hin.

Abb. 4.5.1.3.1 Streudiagramm der Fehler im auditiven Untertest mit den Fehlern im visuellen Untertest, Kinder mit verschiedenen Diagnosen

4.5.1.4 Vergleich der Leistungen der drei Gruppen im CAPT

In der Abbildung 4.5.1.4.1 sind die Leistungen der drei Gruppen (gesunde Kinder, Kinder mit AVWS und Kinder mit mehreren Diagnosen) vergleichend dargestellt.



Die Kinder mit verschiedenen Diagnosen machen sowohl im auditiven als auch im visuellen Untertest deutlich mehr Fehler als die gesunden Kinder.

Abb. 4.5.1.4.1 Vergleich der Ergebnisse im CAPT