

Verbale und visuelle Konzeptstörungen bei Aphasie: eine modellgeleitete Therapiestudie

Kerstin Bilda

Aphasiker zeigen nicht nur bei verbalen Aufgaben, sondern auch bei nonverbalen Zuordnungsaufgaben semantische Beeinträchtigungen. Über den theoretischen Erklärungsansatz für aphasische Minderleistungen in sprachfreien Zuordnungsaufgaben wird kontrovers diskutiert. In Anlehnung an ein kognitives Modell zur Farb-/Form- und Objektverarbeitung hat die Autorin ein Diagnostikverfahren sowie zwei Therapiekonzepte zur Untersuchung von visuellem und verbalem Wissen über Farben und Formen von Objekten entwickelt. Die Ergebnisse der Studie implizieren, dass bei Aphasie auch vorsprachlich-konzeptuelle Störungen zur Schwere der Sprachstörung beitragen können.

Mit dem vor rund 150 Jahren erstmals gelungenen klinischen Nachweis von zentralen Aphasien nach Schädigungen von Arealen im Versorgungsgebiet der mittleren Hirnarterie der linken sprachdominanten Großhirnrinde wurde zunächst eine relative Unabhängigkeit von Sprache und Denken angenommen. Es wurde postuliert, dass Aphasien nicht die Intelligenz und das Denken beeinträchtigen, also keine Intelligenzstörungen sind (*Wernicke, 1874*).

Anfang des 20. Jahrhunderts interpretierten Vertreter der gestaltpsychologischen Aphasieforschung erstmals empirische Befunde im Sinne einer sprachübergreifenden konzeptuellen Störung bei Aphasie. *Kurt Goldstein* und seine Mitarbeiter (1925) stellten bei ihren Patienten herausragende Schwierigkeiten beim Sortieren von verschiedenfarbigen Wollfäden fest. Einzelne Patienten konnten prototypische Farben wie „kirschrot“ oder „schneeweiß“ mühelos identifizieren, waren aber weder in der Lage, Wollfäden mit den üblichen Farbnamen zu benennen, noch diese nach Farbkategorien zu sortieren.

Aus diesen Befunden leitete Goldstein die Hypothese ab, bei Aphasie sei „abstraktes Verhalten“ gestört, „konkretes Verhalten“ dagegen noch erhalten.

In den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden in verschiedenen Experimenten Beeinträchtigungen in der sprachfreien Konzeptverarbeitung bei Aphasie nachgewiesen. Dabei zeigte sich vor allem das Verarbeiten von Farben bzw. Farben von Objekten als besonders aufschlussreich (*Basso et al., 1976; De Renzi et al., 1972*). Patienten mit Aphasie ordnen den Strichzeichnungen von Objekten weit abweichende Farben zu. Beispielsweise wählen sie die Farbe blau für eine Banane oder gelb für eine Wiese. Da diese Aufgabe nonverbal durchgeführt wird, lassen sich die Fehler nicht einfach mit Störungen bei der Aktivierung von Farbnamen erklären (*Cohen et al., 1979*).

Aphasien wie auch andere neuropsychologische Syndrome der sprachdominanten Hemisphäre (Agnosien, Apraxien) wurden im Kontext einer allgemeinen kognitiven Beeinträchtigung für analytisches Verarbeiten im Gegensatz zum erhaltenen holistischen Verarbeiten der rechten Hemisphäre gesehen (*Cohen et al., 1980; De Renzi et al., 1967*). Die postulierte Störung des generellen analytischen Verarbeitens ist materialunspezifisch, das heißt findet sich bei sprachlichen wie nichtsprachlichen Stimuli.



Dr. Kerstin Bilda

war nach ihrer Ausbildung zur Logopädin in Ulm und Heidelberg an einer neurologischen Rehaklinik, in logopädischen Praxen und als Lehrlogopädin in Kassel tätig. 1994 erwarb sie im Studium in London den Master of Science und promovierte 2000 zum

Thema Konzeptstörungen bei Aphasie an der RWTH Aachen. Seit 2001 ist Kerstin Bilda Lehrlogopädin für Aphasie und Kindersprache an der Medau-Schule in Coburg sowie Lehrbeauftragte für Aphasie an der Fachhochschule Hildesheim.

Alternativ zu Störungen des analytischen Verarbeitens werden in der Literatur auch Beeinträchtigungen bei der Aktivierung modalitätsspezifischer beziehungsweise amodaler semantischer Konzepte diskutiert (*Sartori & Job, 1988; Goldenberg, 1991*). Empirische Belege und Argumente für eine konzeptuelle Störung bei Aphasie finden sich in *Kelter (1990)*.

Ein weiterer Erklärungsansatz für semantische Fehler bei sprachfreien Aufgaben wird von der Aachener Forschungsgruppe vertreten (*Huber et al., 1993; Klingenberg et al., 1992*). Sie stellten in einer Validierungsstudie bezüglich eines Testverfahrens zu modalitätsspezifischen Benennungsstörungen bei Aphasie fest, dass bei relativ intaktem Benennen internes Benennen eine bevorzugte Strategie bei sprachfreien Zuordnungsaufgaben ist. Allerdings treten dann infolge von internen semantischen Paraphasien viele Fehler beim Zuordnen auf. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass nichtsprachliche und sprachliche Minderleistungen die Folge einer gemeinsamen verbal-semantischen Störung sind.

Neuere Bildverarbeitungsstudien

Neue Sichtweisen brachten kognitive und sprachliche Aktivierungsstudien bei Einsatz von Verfahren der funktionellen Bildgebung des Gehirns (Binder et al., 1997). Die Ergebnisse dieser Studien zeigen, dass das Verarbeiten von Wortbedeutungen auf einem generellen semantisch-konzeptuellen neuronalen Netzwerk zu beruhen scheint. Dieses umfasst präfrontale, prämotorische, inferior-temporale bzw. inferior-parietookzipitale Anteile der linken sprachdominanten Hemisphäre.

Im Gegensatz dazu umfasst das dem Verarbeiten von Wortformen zu Grunde liegende neuronale Netz die klassischen perisylvischen Sprachregionen. Beide Netze scheinen sich selbst bei rezeptiver Aufgabenstellung nur im klassischen Broca-Areal, nicht hingegen im Wernicke-Areal zu überlappen. Bei der allgemeinen sprachlichen Verarbeitung sind beide Netze konvergent aktiviert.

Die Interaktion zwischen diesen unterschiedlichen neuronalen Netzen macht es plausibel, dass bei Aphasie semantisch-konzeptuelles Verarbeiten beeinträchtigt sein kann, obgleich das zu Grunde liegende semantische Netz nicht spezifisch gestört ist, sondern nur Anteile des Wortformnetzes. Dies macht beispielsweise das Auftreten von semantischen Paraphrasen als Leitsymptom der Wernicke-Aphasie verständlich.

Modellgeleitete empirische Untersuchungen

In der vorliegenden Studie wurden ein Diagnostikverfahren sowie zwei auf unterschiedlichen Modalitäten basierende Therapiekonzepte für die Untersuchung und Therapie von semantisch-konzeptuellen Störungen bei Aphasie konstruiert (Bildt, 2000).

Theoretische Grundlage war das kognitive Modell der Farb-, Form- und Objektverarbeitung von Davidoff, einem britischen Neuropsychologen, dessen Modell der bisher einzige Versuch in der kognitiven Forschung ist, mentale Prozesse bei der visuellen und verbalen Verarbeitung von Farben, Formen und Objekten zu spezifizieren (Davidoff, 1991).

Das Modell geht von der Hypothese aus, dass Farben bzw. Objekt-Farben kognitiv getrennt von Formen bzw. Objekt-Formen verarbeitet werden. Empirische Befunde aus der Neurophysiologie unterstützen die Annahme einer asymmetrischen Verarbeitung von Farben und Formen. Anhand von Studien mit bildgebenden Verfahren konnten vier parallele visuelle Bahnen im Cortex nachgewiesen werden, die unterschiedliche Details visueller Informationen verarbeiten (Zeki, 1993). Die Neuronen des Hirnareals V4 sind auf die Verarbeitung von Farbe spezialisiert (Lueck et al., 1989).

Das Auftreten von klinischen Störungsbildern (z.B. Achromatopsie, Farbagnosie), bei denen selektiv unterschiedliche Stufen der kognitiven Verarbeitung von Farben und Farbkonzepten beeinträchtigt sind, deutet darauf hin, dass sowohl das visuelle Merkmal Farbe bzw. Form als auch das Wissen über typische Farben von Objekten über spezifische neuronale Netzwerke verarbeitet werden und jeweils eine eigenständige hirnanatomische Repräsentation aufweisen (Goldenberg, 1997).

Im Verarbeitungsmodell von Davidoff (Bild 1) wird deshalb angenommen, dass Farbinformationen mental unterschiedlich entweder als inneres Farbenspektrum oder als konzeptuelle Information, nämlich als Wissen über Objekt-Farben, in der visuellen und verbalen Semantik gespeichert sind. Dabei erfordert die Aktivierung von Objekt-Farben, zum Beispiel „gelbe Banane“ eine tiefere Verarbeitung als die Aktivierung von Objekt-Formen zum Beispiel „runder Reifen“. Der Abruf des Wissens über die Form eines Objekts kann über die Aktivierung des entsprechenden sprachfreie Piktogen erfolgen. Unter Piktogenen versteht man prototypische mentale Abbilder von Objekten. Erst in der im Modell nachgeschalteten verbalen Semantik haben Objekt-Farben und Objekt-Formen keinen unterschiedlichen Status mehr.

Das Modell von Jules Davidoff wurde als theoretische Grundlage für die Studie ausgewählt, weil im Rahmen dieses Modells wichtige klinische Störungsbilder wie die optische Aphasie oder Farbanomie erklärt werden können. Außerdem lassen sich anhand der getrennten Verarbeitungsrouten

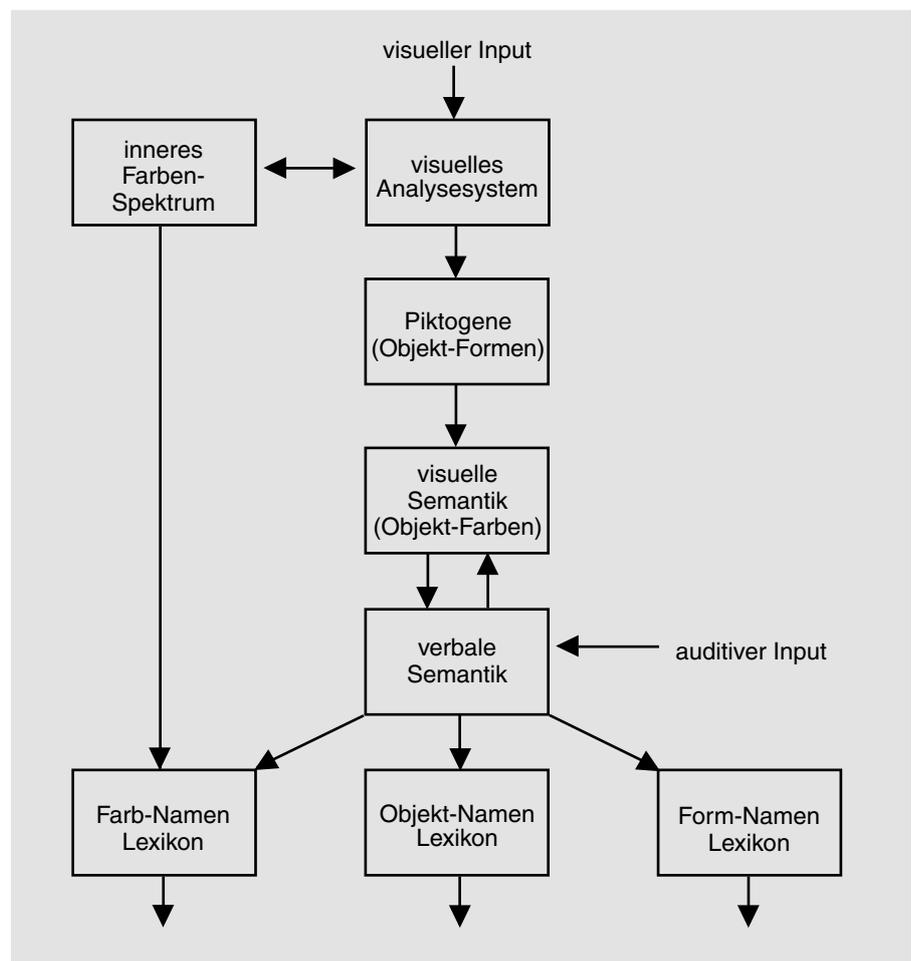


Abb. 1: Modifiziertes Modell der Objekt-, Farb- und Formverarbeitung von Jules Davidoff (1991)

und Speicher für Farben/Formen sowie Objektkonzepten, kognitive Verarbeitungsprozesse bei verbalen und nonverbalen Aufgaben definieren.

Geht man von der Annahme aus, dass bei Aphasie notwendigerweise auch vorsprachliches Wissen mitbetroffen ist, dann sollten sich differenzielle Therapieeffekte ergeben, je nachdem, ob in der Therapie die Aktivierung von sprachfreiem Piktogenwissen oder sprachabhängigem Konzeptwissen geübt wird.

Gruppenuntersuchung

Um den differenziellen Einfluss von Farb- und Formwissen zu untersuchen, wurden Objektbilder, die entweder falsch koloriert oder formverzerrt sind, hergestellt und in mehreren Pilotuntersuchungen mit 60 sprachgesunden Versuchspersonen abgesichert. Das Alter der Probanden variierte zwischen 20 und 82 Jahren. Für die Stimuli wurden drei Aufgabenstellungen entwickelt:

- ▶ *Verbales Beantworten* der Frage nach der für das genannte Objekt typischen Farbe bzw. Form
- ▶ *Sprachfreies Zuordnen* der korrekten Farbe bzw. Form
- ▶ *Verbales Benennen* der falsch kolorierten bzw. formverzerrten Objektbilder

Durch diese Aufgabenstellung wurden visuelle bzw. verbale Input- und Output-Modalitäten systematisch variiert (Tabelle 1). Für Farben und Formen wurden zwei parallele Auswahlmengen von je sieben Items in Vortests erprobt. (blau, grün, gelb, rot, braun, schwarz und weiß bzw. rund, rechteckig, dreieckig, länglich, zylindrisch, kugelig und kastenförmig). Vor der Durchführung der Untersuchungen wurden die Auswahlalternativen mit den Patienten verbal eingeübt, um Unterschiede in der lexikalischen Vertrautheit von Farb- und Formnamen auszugleichen. Die Aufgabenstellungen – Zuordnen und Benennen – wurden PC-gestützt dargeboten. Alle Antworten sowie die benötigten Entscheidungszeiten der Patienten wurden vom Computer aufgezeichnet.

Ergebnisse

In einem dreifaktoriellen Versuchsdesign wurde der Einfluss der drei Modalitäten (Beantworten, Zuordnen und Benennen), der beiden Objektmerkmale (Farben und Formen) bei Patienten mit guten versus

schlechten Benennleistungen (n = 10 bzw. 9) im Aachener Aphasietest (AAT) untersucht. Die beiden Patientengruppen waren in der Verteilung von Geschlecht, Alter und Dauer der Aphasie gut vergleichbar. Aus Tabelle 2 wird ersichtlich, dass für beide Gruppen das Benennen immer am schwierigsten war. Hingegen ist nicht das Zuordnen, sondern das Beantworten durchgängig die leichteste Modalität. Zweitens fällt auf, dass Objekt-Farben entgegen der modelltheoretischen Erwartung durchgehend leichter zu verarbeiten sind als Objekt-Formen.

Therapiestudie

Bei vier ausgewählten Einzelfällen, drei Männern und einer Frau, alle mit chronischer globaler Aphasie, wurde eine experimentell kontrollierte jeweils rund fünfwöchige Therapie durchgeführt. Jeder der vier Aphasiker wurde mit zwei unterschiedlichen modellgeleiteten Therapiemethoden behandelt, die jeweils 10 Sitzungen umfassten. Entsprechend des zu Grunde gelegten kognitiven Ausgangsmodells wurden zwei Therapieformen voneinander unterschieden:

- ▶ Piktogen-Therapie, bei der ausschließlich visuelle Stimuli und visuelle Verarbeitungsstrategien eingeübt wurden.
- ▶ Semantik-Therapie, bei der immer verbal stimuliert wurde bzw. verbale Antworten abverlangt wurden.

Das Therapiematerial bestand wiederum aus 60 falsch kolorierten Objektabbildungen für die Übungen zu Objekt-Farben sowie 60 formverzerrten Objektabbildungen für die Übungen zu Objekt-Formen. Der Einfluss der Therapiemethoden wurde in einem intraindividuellen Cross-over-Design untersucht, wobei die Abfolge der Methoden von Patient zu Patient variiert wurde. Vor, zwischen und nach den Behandlungen wurden Kontrolltests durchgeführt.

Zu Beginn des Gesamtversuchs wurde die Ausgangsleistung in vier aufeinander folgenden Testsitzungen ermittelt (multiple baseline).

Ziel des Therapieexperiments war der Vergleich der Effektivität zweier Therapiemethoden, die über unterschiedliche Modalitäten das Wissen über visuelle Objektmerkmale trainierten. Anhand der drei Testaufgaben (Beantworten, Zuordnen, Benennen) sollten methodenspezifische

Aufgabe	Input-Modalität	Material	Output-Modalität	Material
Beantworten	verbal	Frage	verbal	Farb- und Formnamen
Zuordnen	visuell	falsch kolorierte Objektbilder	visuell	Farbplättchen
		formverzerrte Objektbilder	visuell	Formplättchen
Benennen	visuell	falsch kolorierte Objektbilder formverzerrte Objektbilder	verbal	Objekt-Namen

Gruppe	Modalität	Objekt-Farben	Objekt-Formen
1 gute Benenner (n = 10)	Benennen	82.7 (12.3) 84.2 (60.0 - 100)	68.0 (17.4) 72.5 (38.3 - 96.7)
	Beantworten	90.5 (17.9) 95.9 (40.0 - 100)	83.0 (17.2) 90.0 (43.3 - 98.3)
	Zuordnen	85.0 (8.9) 63.9 (95.0)	74.1 (14.9) 75.0 (46.7 - 93.3)
2 schlechte Benenner (n = 9)	Benennen	29.4 (8.7) 28.3 (18.3 - 41.7)	22.6 (7.3) 21.7 (11.7 - 35.0)
	Beantworten	71.7 (12.6) 71.7 (46.7 - 88.3)	63.9 (7.3) 61.7 (55.0 - 71.7)
	Zuordnen	68.4 (21.9) 75.9 (25.4 - 91.5)	56.1 (18.1) 60.0 (21.7 - 81.7)

1. Zeile: Mittel (Standardabweichung), 2. Zeile: Median (Bereich)

Therapieeffekte ermittelt werden. Weiterhin sollte überprüft werden, inwieweit sich die festgestellten Therapieeffekte im Rahmen des zu Grunde gelegten kognitiven Modells erklären lassen.

Ergebnisse und Diskussion

Das wichtigste Ergebnis der Studie war, dass sich bei allen vier Patienten die Benennleistung verbesserte, obwohl das Benennen bei keiner der beiden Therapiemethoden direkt geübt wurde. Unspezifische Lerneffekte konnten vor Therapiebeginn durch eine stabile Baseline ausgeschlossen werden. Bei drei der vier Patienten waren die Verbesserungen für Farb-/Formobjekte gleichermaßen festzustellen. Von den beiden Therapiemethoden war durchgängig der größere numerische Einfluss durch die Piktogen-Therapie gegeben, das heißt visuelle Zuordnungsübungen verbesserten die Benennleistung. Erwartungsgemäß war dies bei den formverzerrten Objekten stärker der Fall als bei den falsch kolorierten, obgleich auch bei den Farbobjekten die Piktogen-Therapie der Semantik-Therapie überlegen war. Abbildung 2 zeigt beispielhaft die Ergebnis des Patienten A.H.

Patient	Abfolge	Benennen		Beantworten		Zuordnen		ZU/Zeiten	
		FA	FO	FA	FO	FA	FO	FA	FO
K.S.	SE = PIC	(PIC)*	PIC	SEM	-	SEM	SEM	s	u
M.M.	SE = PIC	(PIC)*	(PIC)*	SEM	SEM	-	SEM	s	s
A.H.	PIC = SE	(PIC/SEM)*	PIC	-	PIC	-	PIC	u	s
W.Z.	PIC = SE	-	(PIC)*	SEM*	-	-	x	-	u

Die Abkürzungen FA/FO stehen für Objekt-Farben- und Formen; s und u bedeuten spezifische bzw. unspezifische Effekt (*genereller Effekt, d.h. Vortest versus Nachtest 1)

Bei den beiden anderen Testaufgaben, Beantworten und Zuordnen, besserte sich die Leistung bei zwei Patienten (K.S. und M.M.) nur durch die Semantik-Therapie. Bei den anderen Patienten (A.H. und W.Z.) war die Ausgangsleistung beim Zuordnen schwach. A.H. konnte unter Einfluss der Piktogen-Therapie seine Leistung signifikant steigern (Abb. 3). Bei dem vierten Patienten fand sich keine Verbesserung beim Zuordnen.

Bei den Zuordnungsaufgaben wurde zusätzlich zur Antwortgenauigkeit auch die Entscheidungszeit ermittelt. Alle Patienten wurden durch die Therapie überzufällig schneller. Die statistische Vergleichsanalyse zwischen den Zeiten für geübte und

nicht-geübte Items ergab bei den Patienten A.H., K.S. und M.M. verkürzte Zeiten für nicht-geübte Items unter Einfluss einer spezifischen Therapiemethode (spezifischer Effekt). Siehe Tabelle 3.

Zusammenfassung

Insgesamt konnte durch die Therapiestudie ein positiver Einfluss vorsprachlicher objektbezogener Piktogen-Therapie auf die Benennleistung bei schwerer Aphasie nachgewiesen werden. Aus diesem empirischen Befund lässt sich ableiten, dass versteckte visuelle Konzeptstörungen die Benennleistung bei globaler Aphasie be-

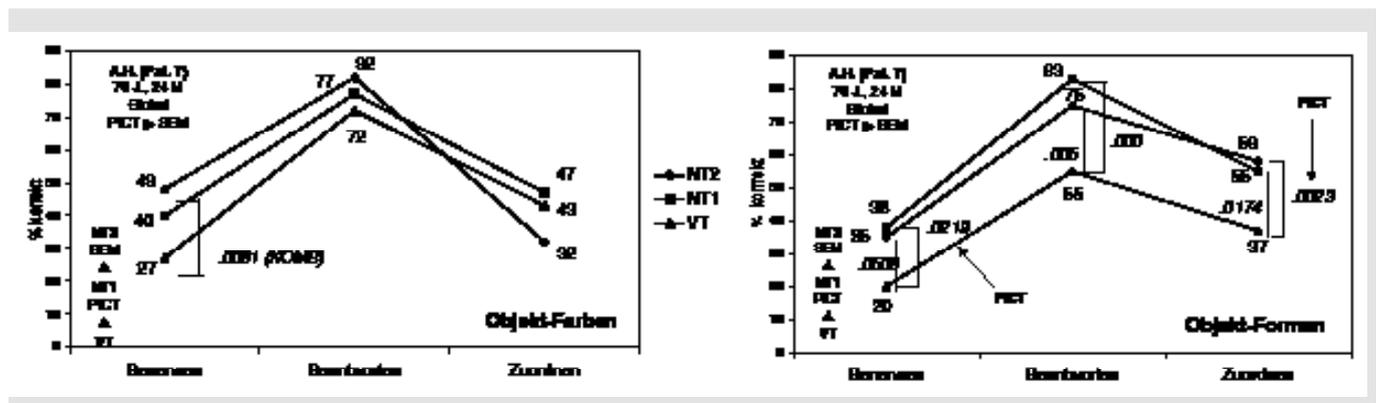


Abb. 2: Mittlere prozentuale Leistungen nach Piktogen- und Semantik-Therapie. Die kursiven p-Werte wurden durch einseitigen Vier-Felder-Test ermittelt

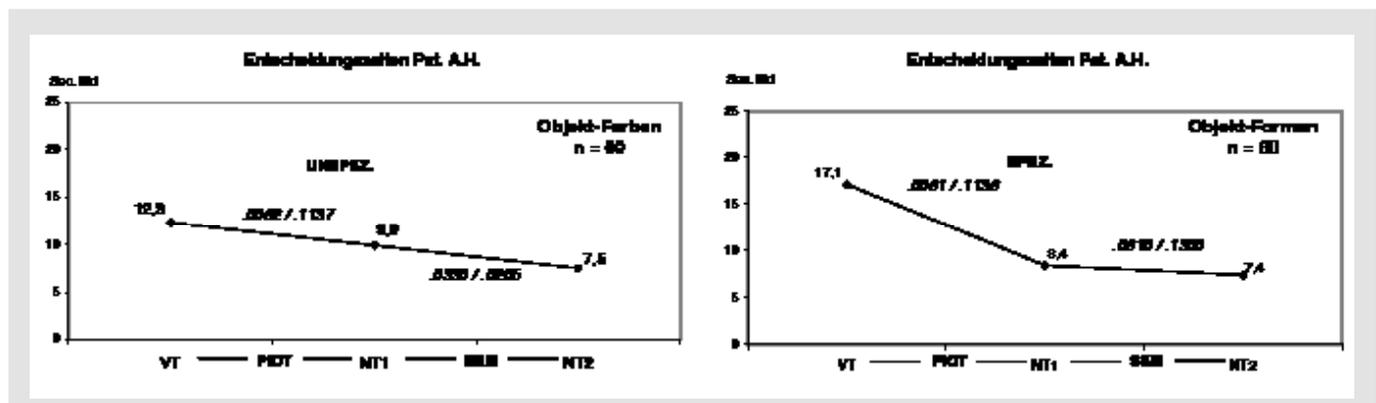


Abb. 3: Mediane für alle getesteten Items; p-Werte für geübte versus nicht geübte Items, ermittelt durch einseitigen Wilcoxon-Test

einträchtigen und damit zur Schwere der Aphasie beitragen können. Die Ergebnisse unterstützen aktuelle Theorien, die eine möglichst genaue modelltheoretisch fundierte Analyse der Störungsursachen für jeden individuellen Patienten fordern, um ein präzises Bild der vorliegenden Benennstörung zu gewinnen (Kotten, 1997; Greenwald et al., 1995).

Zusammenfassend implizieren die Ergebnisse der Studie, dass aphasische Störungen nicht ausschließlich sprachlich zu interpretieren sind, sondern dass sie vielmehr im Sinne einer Konvergenz von sprachlichen und vorsprachlich-konzeptuellen Verarbeiten zu verstehen sind.

Basso, A.; Faglioni, P. & Spinnler, H. (1976). Non verbal color impairments in aphasics. *Neuropsychologia* 14, 183-192

Bilda, K. (2000). Verbale und visuelle Konzeptstörungen bei Aphasie: eine modellgeleitete Therapiestudie. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag

Binder, J.R., Hammeke, T.A.; Cox, R.W.; Rao, S.M. & Prieto, T. (1997): Human brain language areas identified by functional magnetic resonance imaging. *Journal of Neuroscience* 17 (1), 353-362.

Cohen, R. & Kelter, S. (1979). Cognitive impairments of aphasics in a color-to-picture matching task. *Cortex* 15, 235-245.

Cohen, R., Kelter, S. & Woll, G. (1980). Analytical competence and language impairment in aphasia. *Brain and language* 10, 331-347

Davidoff, J. (1991). *Cognition through Colour*. Cambridge, MA: MIT Press

De Renzi, E.; Faglioni, P.; Scotti, G. & Spinnler, H. (1972). Impairment in associating colour to form concomitant with aphasia. *Brain* 95, 203-304

De Renzi, E. & Spinnler, H. (1967). Impaired performance on color tasks in patients with hemispheric damage. *Cortex* 3, 194-217.

Goldenberg, G. (1997). Störungen des Objekterkennens und des bildlichen Vorstellens. In: Hartje, W. & Poeck, K. (Hrsg.): *Klinische Neuropsychologie*. Stuttgart: Thieme

Goldenberg, G. & Artner, C. (1991). Visual imagery and knowledge about the visual appearance of objects in patients with posterior lesions. *Brain and Cognition* 1, 160-186

Goldstein, K. & Gelb, A. (1925). Über Farbnamensamnesie nebst Bemerkungen über das Wesen der amnestischen Aphasie überhaupt und die Beziehung zwischen Sprache und dem Verhalten zur Umwelt. *Psychologische Forschung* 6, 127-186

Greenwald, M.L.; Raymer, A.M.; Richardson & Rothi,

L.J.G. (1995). Contrasting Treatments for Severe Impairments of Picture Naming. *Neuropsychological Rehabilitation* 5, 17-49

Huber, W.; Klingenberg, G.; Poeck, K. & Willmes, K. (1993). Die Supplemente zum Aachener Aphasie Test: Aufbau und Resultate der Validierung. *Neurolinguistik* 7 (1), 43-66

Kelter, S. (1990). *Aphasien*. Stuttgart: Kohlhammer
Klingenberg, G.; Heizmann, W.; Huber, W.; Willmes, K.; Poeck, K. & Göddenhenrich, S. (1990). Wechselwirkungen zwischen Zuordnen und Benennen bei Aphasie. *Neurolinguistik* 4 (2), 89-108

Kotten, A. (1997). *Lexikalische Störungen bei Aphasie*. Stuttgart: Thieme.

Lueck, C.J.; Zeki, S.; Friston, K.J.; Deiber, M.P.; Cope, P.; Cunningham, V.J.; Lammertsma, A.A.; Kennard, C. & Frackowiak, R.S.J. (1989). The color centre in the cerebral cortex of man. *Nature* 340, 386-389

Wernicke, C. (1874). *Der Aphasische Symptomenkomplex. Eine psychologische Studie auf anatomischer Basis*. Breslau: Cohn & Weigert

Zeki, S.M. (1993). *Das geistige Abbild der Welt. Spektrum der Wissenschaft. Spezial: Gehirn und Geist*, 26-35.

Autorin

Dr. Kerstin Bilda
Ahornweg 10
90571 Schwaig
E-Mail: kerstinbilda@yahoo.de