

Rehabilitation leichter bis mittelschwerer Gedächtnisdefizite – mehr Therapie hilft deutlich mehr, aber welche, wie und warum?

H. Hildebrandt^{1,2}, A. Clausing³, H. Janssen⁴, C. Mödden³

¹Klinikum Bremen Ost, Klinik für Neurologie, ²Universität Oldenburg, Institut für Psychologie,

³Rehabilitationszentrum Oldenburg, Neurologische Abteilung, ⁴Ev. Krankenhaus Oldenburg

Zusammenfassung

Die Rehabilitation von Störungen der Gedächtnisleistungen ist bis heute ein wenig untersuchtes Gebiet der neurologischen Rehabilitation. Hier wird deshalb ein Überblick über vier Studien gegeben, die als gemeinsamen Ausgangspunkt die Idee hatten, dass Patienten mit Defiziten in diesem Bereich unter einer Fehlkompensation des Enkodierungsprozesses leiden und dass bei Behandlung dieser Dysfunktion durchaus eine Verbesserung der Gedächtnisleistung erreicht werden kann. Insgesamt konnten 155 Patienten in vier Untersuchungen eingeschlossen werden, die zwei Kontrollgruppen, drei Gruppen mit spezifischem Strategietraining und vier Gruppen mit prozessorientierter Therapie umfassten. Im Ergebnis zeigt sich, dass der Behandlungserfolg unmittelbar abhängig ist von der Therapieintensität. Der Behandlungserfolg generalisiert auf verschiedene Bereiche der sprachlichen Gedächtnisleistung, aber nicht auf das visuelle Gedächtnis und die Aufmerksamkeitsleistung. Ein Hinweis auf eine Strategieverschiebung, die eigentlich angezielt war, konnte nicht gefunden werden. Bei einem Vergleich der Ergebnisse mit theoretischen Modellen zur Erklärung von Gedächtnisdefiziten zeigten sich eine hohe Affinität zum Modell der kognitiven Vermittlung, dagegen wenige Hinweise, dass die Konsolidierung oder die Einspeicherung als solche verändert wurden. Die Ergebnisse zeigen damit, dass (1) Gedächtnisrehabilitation möglich und effektiv ist und (2) im Ergebnis von der Therapieintensität abhängt. Die Wahl der Methode (domänenspezifisches Strategietraining versus prozessorientierte Behandlung mit geringem Strategieanteil) lässt sich (3) zur Zeit nicht mit der höheren Effektivität einer der Methoden begründen und ist damit eher aufgrund der allgemeinen Umstände zu treffen (Vorbereitungszeit, Möglichkeit zur Gruppentherapie usw.).

Schlüsselwörter: organische Gedächtnisstörung, Rehabilitation, Therapiemethoden, Gruppenvergleiche, Therapieintensität, kognitive Modelle

Rehabilitation of weak to moderate memory impairments – the amount of treatment sessions is important, but which specific treatment helps more and why?

H. Hildebrandt, A. Clausing, H. Janssen, C. Mödden

Abstract

Only a few studies on rehabilitation of memory deficits after brain lesions have included control groups. We present an overview on four treatment studies that shared the idea of focusing on encoding of information, supposing a non-optimal encoding process after brain injury and which tried to target this process to improve memory performance. The four studies included 155 patients (most of them were stroke patients in a post acute phase), distributed in two non-treated control groups, three groups with trainings of various memory strategies and four groups with a treatment of the encoding process. The results of these studies show that the treatment effect depends on the number of training sessions (below a certain threshold there was no improvement in memory performance). The treatment generalizes to different not trained aspects of verbal memory performance, but not to attention. A specific strategy shift in encoding was not found, but a principled comparison of the three different explanations for memory deficits showed that cognitive mediation theory, but not encoding and consolidation deficit theory, was able to predict most of our results. The four studies therefore show that (1) memory rehabilitation is effective, but (2) success depends on the number of treatment sessions. (3) Up to now, no indication, which method of treatment should be used (focusing on teaching patients various memory strategies or focusing on improving memory encoding by one or two basal processes) can be given. Therefore

the decision how to treat memory deficits has to be based on external aspects like preparation time for treatment sessions, possibility to treat groups of patients etc.).

Key words: organic memory disorder, rehabilitation, treatment methods, group comparison, intensity of treatment, cognitive models of memory disorders

© Hippocampus Verlag 2007

Einleitung

Gedächtnisstörungen sind häufige Folgen neurologischer Erkrankungen. In Abhängigkeit von der Definition der Gedächtnisstörung und der untersuchten Population schwanken die Angaben zur Häufigkeit von durch Hirnschädigung erworbenen Gedächtnisstörungen zwischen 40% [44] und 60% [38]. Eine neuere Studie [29] zum Bedarf an neuropsychologischer Arbeitskapazität in einer durchschnittlichen neurologischen Rehabilitationsklinik (im Wesentlichen Phase D der Rehabilitation) erbrachte durch Befragung der Patienten, dass rund 60% der Patienten unter Gedächtnisstörungen leiden. Andere Untersuchungen zeigen, dass Gedächtnisstörungen die Selbständigkeit im Alltag, Lebensqualität und Arbeitsfähigkeit deutlich beeinflussen, auch wenn andere Parameter (Alter, Geschlecht, weitere motorische oder kognitive Beeinträchtigungen) berücksichtigt werden.

Studien zur funktionellen Rehabilitation von Gedächtnisdefiziten berichten therapeutisch induzierte Veränderungen, wenn auch teilweise ohne langfristig anhaltenden Erfolg [3, 7, 13, 28, 36]. Zum Teil ergeben sich Verbesserungen durch gezielte Therapie anderer Funktionsbereiche [12, 26]. Andere Studien finden dagegen trotz Behandlung keine Steigerung der Gedächtnisleistung (zusammenfassend [44]), obwohl amnestische Patienten sich im Langzeitverlauf durchaus verbessern können [43, 45].

Nach Einschätzung der meisten Übersichtsarbeiten zur Gedächtnisrehabilitation ist eine allgemeine Verbesserung der Gedächtnisleistung nach dem verursachenden Ereignis trotz Therapieanstrengung nicht zu erwarten. In diesem Zusammenhang wird oft auf die fehlende Generalisierbarkeit und den fehlenden Alltagsbezug funktioneller Trainingsmethoden verwiesen ([40], S. 296, [37, 38, 44]). Diese skeptische Einschätzung steht in klarem Gegensatz zu anderen Bereichen der neurologischen Rehabilitation. Hier wurde der früher gängige therapeutische Pessimismus in den letzten Jahren deutlich korrigiert. So zeigten die Plastizitätsstudien der Arbeitsgruppe um *Merzenich* [20, 31], dass das motorische System eines gesunden Organismus eine erhebliche neuronale Anpassungs- und Reorganisationsfähigkeit besitzt. Andere Autoren konnten durch spezifische krankengymnastische [9, 11, 17], handlungsstrukturierende [34] und medikamentöse Intervention [10] eine partielle Reorganisation des motorischen Systems dokumentieren, wofür es auch Hinweise im Tierversuch gibt [22]. Für die Hemianopsie und für den Neglekt konnte inzwischen eine partielle Reorganisation oder zumindest eine funktionelle Adaptation gezeigt werden [1, 21, 33].

Die skeptische Einstellung gegenüber der Gedächtnisrehabilitation stützt sich auf Erfahrungen mit einer Patientenpopulation, deren Ergebnisse kaum auf die Mehrzahl von Patienten der neurologischen Rehabilitation generalisierbar sind (siehe hierzu [8]). Zumeist hatten die Patienten schwerste Gedächtnisstörungen und befanden sich in einem chronischen Zustand. Als methodisches Problem ist zu nennen, dass kaum eine Studie eine Therapieintensität von 20 Sitzungen erreicht. Zudem waren die Sitzungen zumeist auf mehrere Wochen verteilt. Eine solch kurze und nur mäßig konzentrierte Behandlungssequenz ist aber in anderen Bereichen der neurologischen Rehabilitation unüblich und wenig effektiv. Weiter ist die Rehabilitation von Gedächtnisstörungen auch aus kognitiv neuropsychologischer Sicht kein interessantes Forschungsthema geworden: Nach dem ersten Enthusiasmus über die verschiedenen Verarbeitungstiefen aufgenommener Information [6] und ihrer Auswirkung auf die Leistung von Amnestikern [27] hat es kaum Fortschritte in der Modellentwicklung für die klinische Rehabilitation gegeben.

Angesichts dieser offenen Fragen und widersprüchlichen Ergebnisse scheint es akzeptabel, eine Zusammenfassung einer kleinen Reihe von Untersuchungen zur Möglichkeit der Gedächtnisrehabilitation zu geben, die Ende der neunziger Jahre begonnen wurden, und zwar unter dem Eindruck der Effektivität intensiver und repetitiver motorischer Rehabilitation auf den Grad der Hemiparese. Die gemeinsamen Forschungshypothesen für diese vier Studien zur Gedächtnisrehabilitation waren eng an die damalige Forschung zur motorischen Rehabilitation angelehnt und lauteten:

- Gedächtnisleistung ist wie jede andere Leistung des Gehirns im gewissen Maße plastisch, d. h. therapeutisch beeinflussbar, solange eine Restfunktion vorhanden ist.
- Auf eine Läsion gedächtnisrelevanter Strukturen reagieren (viele) Menschen mit Fehlkompensation.
- Diese Fehlkompensation verhindert eine spontane Verbesserung der Gedächtnisleistung.
- Im Wesentlichen betrifft diese Fehlkompensation eine eher serielle, auf den Primacy- oder Recency- Anteil konzentrierte Abrufleistung.
- Dieser Vorgang ist therapeutisch zu beeinflussen (im Sinne des »forced use« alternativer Strategien).

Hintergrund für die Annahme einer Fehlkompensation war die klinische Beobachtung, dass Patienten mit Gedächtnisdefiziten dazu neigten, sich auf bestimmte Aspekte aufzunehmender Information zu konzentrieren und diese bis

zum Abruf aufrechtzuerhalten bei Ausblendung aller anderer relevanter Information. Praktisch wurde dies deutlich bei einer Inbeziehungsetzung der seriellen Clusterrate im California Verbal Learning Test (CVLT) zur allgemeinen Gedächtnisleistung in diesem Test und zur Höhe des Primacy-Anteils (siehe Abb. 1 und 2). Die serielle Clusterrate bestimmt den Anteil an der Gesamtproduktion der Patienten aus einer Wortliste, der in genau der gleichen Reihenfolge genannt wird, wie er vorgegeben wurde. Er zeigt damit an, dass eine geistige Reorganisation der aufgenommenen Information gemäß bestimmten Ordnungsprinzipien, die die Behaltensleistung verbessern würden, nicht vorgenommen

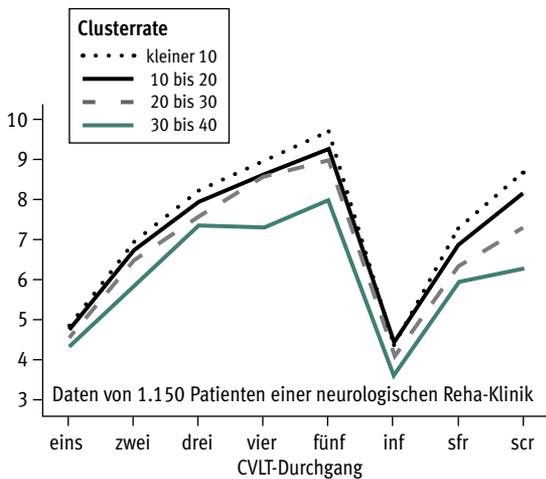


Abb. 1: Serielle Clusterrate im CVLT und Gedächtnisleistung
 Zur Erklärung: Serielle Cluster sind definiert als Prozent der in Reihenfolge der Präsentation genannten Wörter bezogen auf die Gesamtzahl der erinnerten Wörter. Der Prozentsatz drückt damit aus, inwieweit passiv bei der Reihenfolge geblieben wird bzw. bei niedriger serieller Clusterrate sinnvollere z. B. semantische Zusammenhänge zwischen den zu erinnern den Worten genutzt wurden.

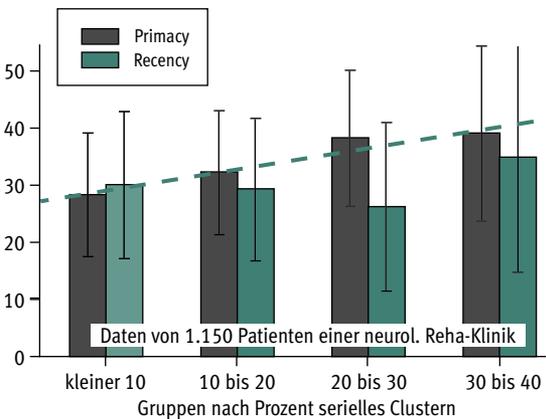


Abb. 2: Primacy- und Recency-Anteil bezogen auf die seriellen Clusterraten
 Zur Erklärung: Der Primacy-Anteil ist der Anteil an Worten, die von den ersten vier in der Wortliste genannt wurden, der Recency-Anteil der Anteil, der von den letzten vier genannt wurde (jeweils bezogen auf alle richtig reproduzierten Worte). Bei schweren Amnestikern wird praktisch nur noch der Recency-Anteil per Wortklang reproduziert, bei Gesunden ist der Primacy- und Recency-Anteil ungefähr vergleichbar.

wurde. Der Primacy-Anteil meint den Anteil von Worten, der reproduziert wurde und vom Anfang der Liste stammt. Abb. 1 zeigt, dass in einer großen Gruppe Patienten einer neurologischen Rehabilitationsklinik (mit und ohne Gedächtnisdefizit) die Lern- und Behaltensleistung mit steigendem seriellen Clusteranteil sinkt. Abb. 2 dokumentiert, dass parallel zum seriellen Anteil auch der Primacy-Anteil steigt, während der Recency-Anteil eher konstant bleibt. Dies ist auf den ersten Blick erstaunlich, weil man erwarten würde, dass mit sinkender Gedächtnisleistung der Primacy-Anteil abnehmen sollte (die erstgenannten Worte sollten eher vergessen werden). Dagegen wird dieser Zusammenhang verständlich, wenn man ihn im Sinne der Fehlkomensation des Enkodierungsprozesses interpretiert: Die Patienten bemerken ihre Schwierigkeiten im Behalten und konzentrieren sich vorrangig auf die zuerst gehörten Worte, blenden die weiteren aus, verringern so die Möglichkeit zu einer produktiveren Organisation der aufgenommenen Information und tragen damit zu einer suboptimalen Gedächtnisleistung bei. Die Information der Patienten über diesen Zusammenhang, die therapeutische Blockade dieser Fehlstrategie im therapeutischen Kontext und das Angebot einer alternativen Strategie für den Enkodierungsprozess sollten demnach zu einer Verbesserung der Gedächtnisleistung führen. Eine solche Verbesserung wurde speziell dann erwartet, wenn (1) die Patienten häufig den Prozess des Einprägens und Erinnerns durchlaufen (und zwar sowohl während einer Sitzung und als Folge von vielen Sitzungen), d. h. eine hohe Therapieintensität erreicht wird; (2) sie häufig in Situationen gebracht werden, in denen die Strategie der seriellen Aufrechterhaltung nicht effektiv ist, sondern andere Strategien, insbesondere die Identität von Enkodierungs- und Abrufsituation, zu erkennbar besseren Resultaten führt.

Methodik

Therapeutisches Vorgehen

Um diese These zu überprüfen, wurden insgesamt vier Studien durchgeführt. Die ersten zwei Studien waren Gruppenstudien ohne Computereinsatz. Die anderen beiden Studien betrafen die Wirksamkeit eines PC-Trainings, das wesentliche Aspekte der ersten beiden Studien in Form der Softwaregestaltung realisieren sollte. Alle vier Untersuchungen hatten also zum Hintergrund, dass in jeweils einem der Untersuchungsarme der Prozess der Enkodierung auf ähnliche Weise optimiert werden sollte (prozessorientierte Therapie, PT). Hierunter war für diesen Untersuchungsarm jeweils zu verstehen, dass die Patienten darüber informiert wurden, dass das Finden von semantischen Zusammenhängen und Überschriften, die gleichmäßig zum Einprägen und Erinnern benutzt werden, eine sehr effektive Methode zur Verbesserung der Gedächtnisleistung ist, während das serielle Reproduzieren eine ineffektive Methode darstellt. In den Therapiesitzungen wurde dementsprechend weniger das Wissen aller Informationen, sondern das Befolgen der op-

Studienübersicht

BB I (Bußmann et al., 2000)	Prozessorientiertes Gruppentraining mit semantischem Strukturieren und Schwerpunkt auf Gleichheit von Aufnahme und Abruf (PT). Vergleich mit unbehandelter Gruppe.
BB II (Hildebrandt et al., 2006)	Prozessorientiertes Gruppentraining mit semantischem Strukturieren und Schwerpunkt auf Gleichheit von Aufnahme und Abruf sowie Methode des Spaced Retrieval (PT). Vergleich mit einer Gruppe Strategietraining (z. B. PQRST Methode zum Behalten von Texten oder Radionachrichten) (SG). Vergleich mit einer Gruppe niedrige Therapieintensität.
VILAT-G J (Janssen, 2004)	PC Training mit VILAT-G (Hildebrandt et al., 2007): semantisches Strukturieren und Gleichheit Enkodieren/ Abruf als Einzeltherapie und mit therapeutischer Unterstützung (PT). Vergleich mit Strategietraining als Gruppentherapie (SG).
VILAT-G C (Clausing, 2006)	PC Training mit VILAT-G (Hildebrandt et al., 2007): semantisches Strukturieren, Gleichheit Enkodieren/ Abruf als Mehrfachtherapie und mit geringer therapeutischer Unterstützung (PT). Vergleich mit Strategietraining als Gruppentherapie (SG). Beide Therapiearme mit geringer Therapieintensität

Tab. 1: Die vier Studien zur Gedächtnisrehabilitation

timalen Strategie für den Enkodierungsprozess »belohnt«. Zudem wurden häufig Merkaufgaben pro Sitzungseinheit gestellt, es wurde systematisch Interferenz produziert, damit die Abrufleistung hinreichend schwer war. In den letzten drei Untersuchungen wurde in diesen Untersuchungsarmen zusätzlich die Methode des »spaced retrieval« eingesetzt. Die Patienten wurden in den Sitzungen aufgefordert, sich während der Ablenkphase so häufig, wie es ihnen richtig erschien, an die relevante Information zurückzuerinnern. Dasselbe galt für das Aufrechterhalten der Information zwischen einzelnen Therapiesitzungen.

In den ersten beiden Studien wurde die prozessorientierte Therapie mit einer unbehandelten Kontrollgruppe verglichen. In den letzten drei Studien wurde ihre Wirksamkeit (zudem) mit einem spezifischen Strategietraining (SG) verglichen (vgl. Tabelle 1). Diese Patienten erhielten allesamt eine Gruppentherapie, in der unterschiedliche Strategien geübt wurden, die von der PQRST-Strategie über Visualisierungstechniken und semantische Tiefenverarbeitung reichten, aber teilweise auch das optimale Aufschreiben wichtiger Information betrafen (z. B. für das Einhalten von Verabredungen).

Die erste Studie war unverblindet, die zweite Studie ebenfalls, wurde allerdings mit einer Ausgangsthese begonnen, die sich hinterher nicht bewahrheitete; die letzten beiden Studien waren einfach verblindet.

Patienten

Insgesamt konnten 155 Patienten aus der Phase D der neurologischen Rehabilitation in die vier Studien eingeschlossen werden. Einschlusskriterium war eine Erkrankung des

Gehirns, die zur Aufnahme in eine neurologische Rehabilitationsklinik führte, sowie ein Lernerfolg im fünften Lerndurchgang des CVLTs unter 10 Worten oder ein Behaltenserfolg im kurzfristigen freien Abruf unter 9 Worten. In der Studie VILAT-G C bildete eine Differenz zwischen fünftem Lerndurchgang und kurzfristigem freien Abruf von mindestens 3 Worten das Einschlusskriterium.

Ausschlusskriterium war jeweils

1. eine Abrufleistung nach Interferenz von unter 2 Worten,
2. eine neuropsychiatrische Erkrankung in der Vorgeschichte,
3. eine weitere neurologische Erkrankung, die schon vor der Erkrankung vorhanden war, die zu dem Rehabilitationsaufenthalt führte (also ein SHT vor einem Hirninfarkt, nicht aber die Tatsache, dass der konkrete Rehabilitationsaufenthalt eine Re-Aufnahme wegen der gleichen Erkrankung darstellte),
4. eine parallele Behandlung mit einem Acetylcholinesterase-Hemmer,
5. die fehlende Einwilligung der Patienten. Die letzteren beiden Untersuchungen waren von der Ethikkommission der Universität Oldenburg genehmigt, die bei den ersten beiden Untersuchungen noch keine Notwendigkeit der Prüfung gesehen hatte.

40 Patienten dienten als unbehandelte Kontrollpatienten oder Patienten mit geringer Therapieintensität. 48 Patienten durchliefen ein Strategietraining. 67 Patienten bekamen ein prozessorientiertes Training gemäß den oben skizzierten Forschungshypothesen. Davon erhielten dieses Training 40 in Form von Gruppentherapie und 27 in Form des neuentwickelten Computertrainings. Die jeweiligen Vergleichsgruppen unterschieden sich nicht im Alter, nicht in den Erkrankungsmonaten und auch nicht im geschätzten prämorbidem IQ (siehe Tabelle 2.1)

Überprüfung der Therapieeffekte

Als Prüfverfahren wurden jeweils Alternativversionen verschiedener neuropsychologischer Tests verwendet. Für die sprachliche Gedächtnisleistung waren dies die beiden Versionen des CVLT in der Version von *Ilmberger* [18] und in den letzten beiden Untersuchungen von *Niemann et al.* [30]. Zudem wurde das sprachliche Gedächtnis durch die Leistung in der Textreproduktion untersucht. Die visuelle Gedächtnisleistung wurde mit dem Stadtplan aus dem Lern- und Gedächtnistest-3 [2] erfasst. Für die Untersuchung der prospektiven Gedächtnisleistungen dienten vier Subtests aus dem Rivermead Behavioural Memory Test (RBMT) [42]. Die prämorbid Intelligenz wurde mit dem Mehrfachwahlwortschatz Intelligenztest (Version B) festgestellt (MWT) [25]. Für die Analyse der phonologischen Wortflüssigkeit diente der Subtest 6 des Leistungsprüfungssystems (LPS) [16], für die Analyse der semantischen Wortflüssigkeit eine Minute lang Tiere aufzählen. Die Aufmerksamkeitsleistung wurde in zwei Studien mit dem Alert-

	Studie BB I *		Studie BBI ~			Vilat-G J +		VILAT-G C +	
	PT	KG	PT	SG	KG	PT	SG	PT	SG
1. Übersicht									
Patientenzahl n=155	16	24	24	22	16	12	15	15	11
Therapie in Stunden ¹	20	0	20	20	9	10	10	8	9
Alter (Jahre)	60,1	58,8	63,2	56,5	62,4	50,8	54,9	45,6	46,7
Erkrankungsmonate	nd	nd	4,6	9,7	2,3	1,8	1,8	1,5	1,9
Prä morb. IQ (MWT)	nd	nd	102,8	99,7	101,9	101,7	95,1	94,4	95,9
2. CVLT Lernen u. Behalten									
Lerndurchgang 1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Lerndurchgang 2	0,030	ns	0,007	0,001	ns	0,000	ns	ns	0,049
Lerndurchgang 3	0,024	ns	0,000	0,001	ns	0,000	ns	0,050	ns
Lerndurchgang 4	0,044	ns	0,000	0,000	ns	0,000	0,011	ns	0,026
Lerndurchgang 5	0,000	ns	0,000	0,000	ns	0,005	0,010	ns	ns
Interferenzliste	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Short-term free recall	ns	ns	0,000	0,001	ns	0,003	0,005	ns	0,008
Short-term cued recall	ns	ns	0,000	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Rekognition (Treffer)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Rekognition (Fehler)	ns	ns	ns	ns	ns	0,004	ns	ns	ns
3. Generalisierung									
Textreproduktion	0,002	ns	0,000	0,008	ns	0,031	0,052	0,001	0,000
RBMT									
1. Vorname	nd	nd	ns	ns	ns	ns	ns	0,043	ns
2. Nachname	nd	nd	0,005	ns	0,039	ns	ns	ns	0,034
3. Gegenstand	nd	nd	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
4. Verabredung	nd	nd	0,033	0,002	0,020	0,046	0,014	0,003	0,038
Visuelle Gedächtnis-Leistung	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Fremdeinschätzung	nd	nd	nd	nd	nd	0,034	ns	ns	ns
4. CVLT: Strategie									
Serieller Anteil	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,034	0,022	ns
Clusterrate	ns	ns	0,024	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Primacy-Anteil	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Recency-Anteil	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,013	ns	ns
Consistency	ns	ns	ns	0,001	ns	ns	0,037	ns	ns
5. Allgemeine Leistung									
Zahlenspanne	nd	nd	nd	nd	nd	ns	ns	ns	0,024
Aufmerksamkeit	ns	ns	0,000	0,016	ns	ns	ns	ns	ns
Wortflüssigkeit									
Phonologisch	0,012	ns	0,000	0,000	ns	0,048	ns	0,001	ns
Semantisch	nd	nd	0,000	0,000	ns	ns	ns	0,033	ns

Tab. 2: Ergebnisübersicht

* unverblindet, ~ »falsche« Hypothese, + verblindet

¹Die Korrelation zwischen Therapienzahl und Anzahl signifikanter Verbesserungen ist $p = 0.025$

Abkürzungen: PT: Prozessorientierte Therapie; KG: Kontrollgruppe; SG: Strategiegruppe;

nd = nicht durchgeführt; ns = nicht signifikant; RBMT: Rivermead Behavioural Memory Test

nesstest der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung [47] kontrolliert, in einer Studie mit dem Zahlenverbindungstest aus dem Nürnberger Altersinventar [32].

Statistische Prüfung der Effekte

Die Effekte des Trainings wurden in der Regel mit t-Tests für abhängige Testung, d. h. im vorher/nachher-Vergleich vorgenommen, und zwar getrennt für die einzelnen Gruppen. Die Ergebnisse in den Subtests des RBMTs wurden nicht-parametrisch getestet aufgrund der geringen Variabilität der Ergebnisse.

Therapieergebnisse

1. California Verbal Learning Test

In keiner der Gruppen, ob Kontrollgruppe oder Trainingsgruppe, kam es zu einer signifikanten Verbesserung im ersten Lerndurchgang oder in der Interferenzliste. Gleichfalls wurde keine Verbesserung im Bereich der Wiedererkennensleistung erzielt. Jeweils in einer Gruppe kam es zu einer Verbesserung im Bereich des gestützten freien Abrufs und zu einer Reduktion der Fehler in der Wiedererkennensprüfung. Aufgrund der mehrfachen Testung halten wir diese Effekte, auch wenn sie hochsignifikant sind, für nicht bedeutsam.

Alle Therapiegruppen, die eine prozessorientierte Therapie durchliefen, zeigten mindestens eine signifikante Verbesserung im CVLT (siehe Tabelle 2.2). Je nach Intensität des Trainings begann die Verbesserung ab dem 2. Lerndurchgang und betraf auch den kurzfristigen freien Abruf. Im Vergleich zu den Gruppen mit Strategietraining gab es in der Zahl der Verbesserungen keine wesentlichen Unterschiede. Auch diese zeigten, je nach Therapieintensität, Verbesserung in den Lerndurchgängen und teilweise auch im Bereich des freien Abrufs. Zur Prüfung des Faktors der Intensität führten wir eine non-parametrische Korrelationsanalyse (nach Spearman) zwischen Anzahl signifikanter Therapieeffekte pro Studienarm und Anzahl der Therapiesitzungen durch. Dieser Zusammenhang ist signifikant [$p = 0.025$].

Drei wesentliche Schlussfolgerungen lassen sich aus dieser Serie von Studien ziehen: Ohne Therapie keine spontane Verbesserung der sprachlichen Gedächtnisleistung, wie die Ergebnisse der beiden Kontrollgruppen zeigen (siehe zu einer näheren Darstellung dieser direkten Gruppenvergleiche [4, 14]). Strategietraining und prozessorientierte Therapie produzieren annähernd gleiche Effekte, wenn sie entsprechend intensiv sind. Und die Anzahl signifikanter Verbesserungen korreliert direkt mit der Menge an Therapie, wie eine entsprechende statistische Prüfung ergibt.

2. Generalisierung des Behandlungseffektes

Zur Überprüfung der Generalisierung des Behandlungseffektes wurde die Leistung in vier Untertests des Rivermead Behavioural Memory Tests, in der Textreproduktion und im

visuellen Gedächtnis (»Stadtplan«, LGT-3) herangezogen. Leider zeigte sich die Wahl der vier Untertests des RBMTs als wenig geeignet zur Überprüfung der Generalisierung. Der Test »Gegenstand« erscheint in dieser Gruppe mit nur leicht bis mittelschwer beeinträchtigten Patienten zu einfach, so dass es zu Deckeneffekten kam, die eine Verbesserung ausschließen (siehe Tabelle 2.3). Der Test »Verabredung« dagegen ist offensichtlich so einprägsam, dass in der Testwiederholung alle Patienten eine Verbesserung zeigen. Die beiden Aufgaben »Vor- und Nachname« ergaben kein konsistentes Resultat, welches zu interpretieren wäre.

Für die Textreproduktion zeigte sich eine konsistente Generalisierung der Therapieeffekte: Signifikante Ergebnisse im CVLT waren von parallelen Effekten in der Textreproduktion begleitet. Die Kontrollgruppe dagegen zeigte erneut keine Verbesserung. Die beiden Therapiegruppen zeigten eine analoge Verbesserung in der Textreproduktion. Dies ist bemerkenswert, weil in der Strategieguppe Textreproduktion geübt wurde, bei dem prozessorientierten Training dagegen nicht.

Eine Generalisierung auf die visuelle Gedächtnisleistung fand sich in keiner der Gruppen.

Die letzten beiden Untersuchungen enthielten auch eine Fremdeinschätzung durch die Pflege oder eine der Therapeutengruppen. Hier zeigte sich für die prozessorientierte Therapiegruppe der ersten Studie eine signifikante Verbesserung. Für die Strategieguppe der zweiten Untersuchung war einer der fünf abgefragten Bereiche verbessert. Dieser Effekt erscheint wegen des Problems der multiplen Testung nicht sicher zu bewerten.

3. Andere kognitive Leistungen

Um unspezifische Verbesserungseffekte auszuschließen, wurde auch die Aufmerksamkeitsleistung untersucht (in den ersten beiden Untersuchungen mit dem Zahlen-Verbindungstest, in den letzten beiden Untersuchungen mit dem Alertnesstest). Ausschließlich in der zweiten Studie kam es zu Verbesserungen (siehe Tabelle 2.5). Diese Studie konnte auch auf den längsten Behandlungszeitraum zurückgreifen. Insgesamt kann damit aber der signifikante Behandlungseffekt nicht als Ergebnis einer verbesserten Aufmerksamkeitsleistung interpretiert werden. In ähnliche Richtung deutet das Ergebnis der Zahlenspanne, die in den letzten beiden Untersuchungen mitdurchgeführt wurde. Auch hier zeigt sich kein Zusammenhang mit der Verbesserung in der Gedächtnisleistung.

Ein deutlicher Zusammenhang stellt sich dagegen für die Wortflüssigkeit dar. Gruppen mit signifikanter Verbesserung im CVLT zeigten parallele Effekte auch in der phonologischen Wortflüssigkeit. Zumindest ähnlich, wenn auch nicht ganz so eindeutig, stellt sich das Ergebnis in der semantischen Wortflüssigkeit dar, die leider nicht in jeder Untersuchung zur Anwendung kam.

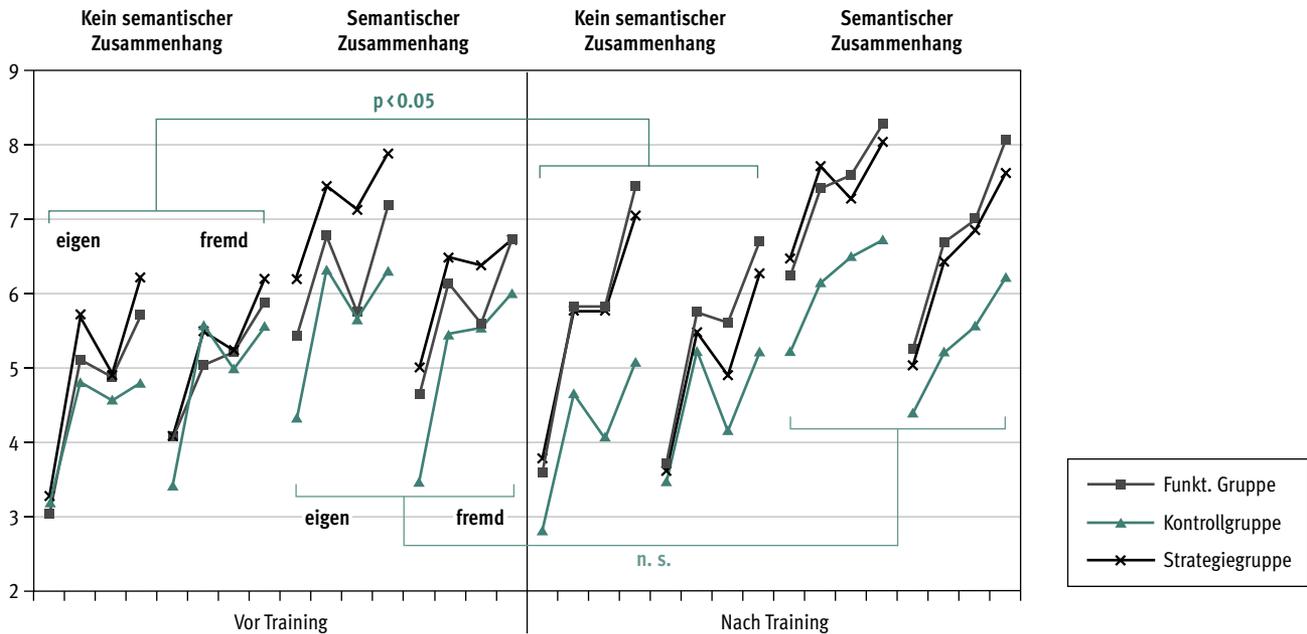


Abb. 3: Ergebnisse im Wortlistenexperiment: Nur in den Listen ohne semantischen Zusammenhang kommt es zu einer differenziellen Verbesserung einer Gruppe (der mit prozessorientiertem Training).

4. Feinstruktur der Verbesserung im CVLT

Expliziter Ausgangspunkt der Untersuchungen war die Hypothese einer Fehlkompensation, die sich am ehesten in einer verringerten seriellen Clusterrate des CVLTs zeigen sollte bzw. in einem Anstieg der semantischen Clusterrate. Tabelle 2.4 zeigt, dass dieses Ziel weder in der einen noch in der anderen Richtung erreicht wurde. Einzig in der 2. Studie kommt es zu einem Anstieg des semantischen Clusters, ein Effekt, der aufgrund seiner isolierten Stellung nicht interpretiert werden kann. Insgesamt zeigt keiner der fünf strategischen Parameter des CVLTs (Recency-, Primacy- und Consistency-Anteil, semantische und serielle Cluster) irgendeinen Zusammenhang mit dem Trainingserfolg.

5. Feinstruktur der Verbesserung in einer experimentellen Wortlistenaufgabe

In der Untersuchung BB II wurde neben den neuropsychologischen Testverfahren auch ein Wortlistenexperiment zur Überprüfung der Wirkung von semantischer Ähnlichkeit und der Informationsquelle für die Wirkung der Therapie durchgeführt. Diese Untersuchung hatte zwei Bestandteile. Im ersten Durchgang schrieb der Patient 10 Worte aus unterschiedlichen semantischen Gruppen auf einen Zettel und der Untersucher gleichfalls 10 andere Worte aus denselben semantischen Gruppen. Danach las der Patient seine Liste im vorgegebenen Tempo vor, das Blatt wurde verdeckt und der Patient versuchte sich an seine Worte zu erinnern. Nach dem zweiten Durchgang las der Untersucher seine 10 Worte vor und der Patient sollte diese dann erinnern (erneut in

zwei Durchgängen). Dann wurde dasselbe Vorgehen mit der Liste des Patienten und danach mit der des Untersuchers wiederholt, so dass in jeweils vier Lerndurchgängen einmal die eigene und einmal die fremde Liste reproduziert werden sollte. Dasselbe Vorgehen wiederholte sich ein weiteres Mal, aber diesmal achtete der Untersucher darauf, dass seine eigene Liste kein einziges Wort enthielt, das aus den semantischen Gruppen stammte, die der Patient für seine eigene Liste benutzt hatte. Die These für dieses Experiment war, dass die Orientierung der Patienten auf die semantische Ordnung in der Therapie zu einem deutlicheren Verbesserungseffekt in dem ersten Wortlistenexperiment mit semantisch ähnlicher Liste als in dem zweiten Wortlistenexperiment mit semantisch unähnlicher Liste führen sollte.

Die Therapieeffekte wurden aufgrund der Vielzahl der Variablen getrennt für die beiden Experimente, aber im direkten Gruppenvergleich mit einer Varianzanalyse für Messwiederholung getestet. Die berücksichtigten intraindividuellen Faktoren waren die Lerndurchgänge, Quelle der Information (eigene versus fremde Liste) sowie der vorher/nachher Vergleich. Als interindividuelle Variable ging der Vergleich zwischen den drei Gruppen ein. Dabei zeigt sich für die semantisch ähnlichen Listen ein Ergebnis im Gruppenvergleich, das knapp das Signifikanzniveau verfehlt [$F(2, 50): 3.130, p = 0.052$], während für die semantisch unähnlichen Listen die Gruppen von der Therapie signifikant unterschiedlich profitieren [$F(2, 50): 5.253, p = 0.008$]. Alle anderen Interaktionen zwischen dem Faktor Gruppe und dem Faktor vorher/nachher waren nicht signifikant. Wie Abb. 3 zeigt, profitierte speziell die prozessorientierte

enterte Gruppe von dem Training. Andererseits war dieser Effekt gerade dort ausgeprägt, wo er nicht erwartet wurde: bei den Listen ohne semantischen Zusammenhang.

6. Post-hoc-theoriegeleitete Kategorisierung der Behandlungseffekte

Das Ergebnismuster zeigt, dass nur eine der Ausgangshypothesen durch die Untersuchungen verifiziert wurde: Sprachliche Gedächtnisleistungen lassen sich durch Training verbessern und zwar in einem signifikanten Ausmaß. Dagegen ergaben sich keine Hinweise darauf, dass dieser Effekt in irgendeiner Weise mit der unterstellten Form der Fehlkompensation zusammenhängt. Was könnte dann die Effektivität des Trainings erklären? In der klinisch-kognitiven Literatur zu Gedächtnisstörungen gibt es drei alternative Erklärungstheorien [23, 27]. Die Enkodierungstheorie geht davon aus, dass Information nicht in derselben Weise verarbeitet wird wie bei gesunden Personen. Deshalb wird sie auch schneller vergessen. Ein Beispiel hierfür wäre die Tatsache, dass Korsakowpatienten dazu neigen, die semantische Bedeutung von sprachlicher Information zu ignorieren (erkennbar z. B. an dem Mangel an Befreiung von proaktiver Interferenz, [39]). Macht man sie darauf aufmerksam, dann wird ihre Gedächtnisleistung deutlich besser (wenn auch natürlich nicht in dem Maße wie bei gesunden Personen). Die zweite Theoriegruppe konzentriert sich auf den Prozess der Konsolidierung. Obwohl Information eher gleich verarbeitet wird, geht diese bei Patienten mit Gedächtnisdefizit extrem schnell verloren, da die Fähigkeit des limbischen Systems, diese zu stabilisieren, nicht funktioniert. Hierfür kann das Phänomen des »Sekundengedächtnisses« angeführt werden, das bei schweren Amnestikern imponiert, aber auch die ausgestanzten Zeiträume retrograder Amnesie, in denen die in diesem Zeitabschnitt aufgenommene Information nicht konsolidiert werden konnte. Ein dritter Theorieansatz argumentiert, dass Amnestiker speziell unter einem Problem des Abrufs leiden, da z. B. Priming Experimente zeigen, dass Information langfristig gespeichert sein kann, aber nicht bewusstseinsrelevant wird. Im Rahmen dieses Ansatzes wird argumentiert, dass jede Erinnerung eine Form strate-

gischer Suche, eines Abgleichs von Randinformation u. ä. bedeutet und dass Amnestiker diese Form strategischer Suche im Gedächtnis nicht beherrschen. Insofern wird diese Theorie auch als kognitive Vermittlungstheorie bezeichnet, weil sie davon ausgeht, dass der Prozess der Vermittlung zwischen einem Ziel (die gesuchte Information zu finden) und einer Realisierung dieses Ziels (die strategische Suche im Gedächtnisspeicher) gestört ist.

Aufgrund dieser drei Theorien lassen sich bestimmte Vorhersagen formulieren, die mit den realen Veränderungen konfrontiert werden können. Aufgrund der besten Übereinstimmung lässt sich dann eine gewisse Plausibilität für eine dieser Theorien formulieren, wenn auch klar sein muss, dass dies eine post-hoc vorgenommene Zuordnung ist. So lässt sich z. B. für die Theorie des Enkodierungs- und des Konsolidierungsdefizits postulieren, dass es zu einer Verbesserung im Bereich der Wiedererkennungslleistung, bei den prospektiven Gedächtnisleistungen, aber nicht bei der Wortflüssigkeit kommen sollte. Entsprechende Vorhersage zum Wiedererkennen und zum prospektiven Gedächtnis macht die Theorie der kognitiven Vermittlung nicht, weil sie nicht von einer Veränderung der Speicherung als solcher ausgeht. Dagegen sagt die Theorie der kognitiven Vermittlung eine Verbesserung im Bereich der Wortflüssigkeit voraus, weil hier zwar der Speicher, in dem gesucht wird, ein anderer ist, der verbesserte Vermittlungsprozess aber derselbe bleibt. Konsolidierungs- und Enkodierungstheorie machen eine unterschiedliche Vorhersage im Bereich der Strategie: Die Konsolidierungstheorie ist hier ohne wesentliche Vorhersage, während die Enkodierungstheorie eine Steigerung des Primacy-Anteils erwarten lässt (durch verbesserte Einspeicherung). Sie unterscheiden sich auch für den ersten Lerndurchgang: Hier lässt die Enkodierungstheorie bereits eine gewisse Verbesserung erwarten, während die Konsolidierung noch gar nicht ihr Werk getan hat.

Tabelle 3 konfrontiert die Vorhersagen aus den drei Theorien mit den real gefundenen Veränderungen. Deutlich wird, dass die Enkodierungstheorie der Realität am wenigsten entspricht (3 übereinstimmende und 5 nicht übereinstimmende Ergebnisse). Die Konsolidierungstheorie kommt auf 5 übereinstimmende und 3 nicht übereinstimmende Ergebnisse und ist damit auch nicht in der Lage, die Ergebnisse

		Lern- durchgänge	LD 1vs5	Freier Abruf	Rekognition	Strategie	Text	Prosp. Gedächtnis	Wort- Flüssigkeit	Überein- stimmung
Enkodierung	Vorhersage	+	–	+	+	Primacy	+	+	–	
	Gefunden	◆	❖	◆	❖	❖	◆	❖	❖	3:5
Konsolidierung	Vorhersage	+	+	+	+	–	+	+	–	
	Gefunden	◆	◆	◆	❖	◆	◆	❖	❖	5:3
Kogn. Vermittlung	Vorhersage	+	+	+	–	(Sem. Clust.)	+	–	+	
	Gefunden	◆	◆	◆	◆	❖	◆	◆	◆	7:1

Tab. 3: Ergebnismuster und Vorhersagen dreier Theorien zur Erklärung von Gedächtnisdefiziten

Abkürzungen: + Vorhersage einer gerichteten Veränderung; – keine Vorhersage für eine gerichtete Veränderung; ◆ Übereinstimmung mit Vorhersage; ❖ keine Übereinstimmung mit Vorhersage

konsistent zu erklären. Am ehesten stimmt die Theorie der kognitiven Vermittlung mit den Ergebnissen überein: Immerhin stimmen 7 der getroffenen Vorhersagen mit den Ergebnissen überein. Nur für das semantische Clustern würde die Theorie der kognitiven Vermittlung ein anderes Ergebnis erwarten. Nun ist hierzu zu sagen, dass semantische Clustern eine mögliche Form einer verbesserten Vermittlung zwischen Abrufziel und reproduzierter Information ist, daneben natürlich aber viele andere kognitive Prozesse vorstellbar sind und zudem die konkrete Form der Bildung von semantischen Clustern im CVLT nicht mit dem realen Vorgehen der Patienten übereinstimmen muss (semantische Zusammenhänge sind immer auch von individueller Erfahrung geprägt).

Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Auch wenn die Ergebnisse dieser Studien teilweise schon veröffentlicht sind [4, 14] bzw. aus dem Kontext kleinerer Untersuchungen stammen, so sind sie doch bei dem Stand der Forschung der Gedächtnisrehabilitation in der Zusammensicht nicht ganz uninteressant. Ein erstes und klares Ergebnis ist, dass die Verbesserung der sprachlichen Gedächtnisleistung mit einem prozessorientierten Training wie mit einem Strategietraining möglich ist. Das Ausmaß der Verbesserung hängt von der Anzahl der Therapiesitzungen ab. Ohne Therapie auch keine Verbesserung, was die Ergebnisse der Kontrollgruppen zeigen. Unterhalb einer bestimmten Therapieintensität bleibt der Effekt minimal. Therapieerfolg und Zahl signifikanter Verbesserungen hängen korrelationsstatistisch signifikant zusammen, was angesichts der kleinen Zahl von Untersuchungsgruppen ($n=9$) einen starken Effekt vermuten lässt. Unseres Erachtens ist dieses klare Ergebnis bemerkenswert, weil es wenig parallele Untersuchungen zu diesem Thema in der wissenschaftlichen Literatur gibt. Andererseits reiht es sich in Ergebnisse aus anderen Bereichen der neurologischen Rehabilitation ein, die allesamt einen Zusammenhang zwischen Intensität der Reha-Anstrengungen und Reha-Outcome gezeigt haben [24].

Die zweite bemerkenswerte Tatsache ist, dass ein Therapieeffekt auf ungeübte Aufgaben generalisiert und nicht von der vermittelten Strategie abhängig zu sein scheint. So ergaben sich vergleichbare Effekte in der Textreproduktion für das prozessorientierte Training, das ein explizites Üben dieser Gedächtnisleistung im Gegensatz zum Strategietraining nicht vorsah. Zudem konnte die Wortflüssigkeit verbessert werden (für das Strategietraining und für das prozessorientierte Training) und zumindest in einer der beiden Untersuchungen, in der diesem Generalisierungseffekt nachgegangen worden war, zeigte sich auch eine Verbesserung in der Fremdeinschätzung. Dagegen fand sich für keine der Gruppen eine Verbesserung für die visuelle Gedächtnisleistung. Dies ist aus unserer Sicht kein widersprüchliches Ergebnis, sondern unterstreicht vielmehr die Plausibilität der Ergebnisse: Da die überwiegende Zahl der Patienten solche mit Hirninfarkten waren und das

Einschlusskriterium eine sprachliche Gedächtnisstörung, ist davon auszugehen, dass zumindest ein nennenswerter Prozentsatz der Patienten keine Beeinträchtigung im visuellen Gedächtnis auswies. Die fehlende Verbesserung für die visuelle Gedächtnisleistung wäre damit als Kombination von schon intakter Leistung bzw. wohl auch als Mangel an Übung zu interpretieren. Insofern ist dieses Ergebnis dem im Bereich der Aufmerksamkeit zuzuordnen, wo sich ebenfalls keine Verbesserungen finden. Die erreichte Verbesserung durch die therapeutische Anstrengung – ob nun als eher prozessorientiertes Training mit wenigen Strategieelementen oder als explizites Strategietraining – ist damit spezifisch, d. h. betrifft den Bereich der sprachlichen Gedächtnisleistung, aber sie ist nicht hyperspezifisch, sondern generalisiert auf verschiedene Bereiche sprachlicher Gedächtnisleistung (Listennlernen, Textreproduktion, Wortabruf usw.). Da die sprachliche Gedächtnisleistung im Alltag die höchste Bedeutung besitzt, Patienten mit rein räumlichen Gedächtnisstörungen oft keine direkten Einbußen in der Alltagsaktivität zeigen (es sei denn, sie üben sehr spezifische Berufe aus), dürfte die eingeschränkte, aber bedeutsame Generalisierung zu den wichtigsten Ergebnissen unserer Untersuchungsreihe gehören.

Trotz dieses positiven Ergebnisses bleibt natürlich die Tatsache bestehen, dass der Mechanismus, der eigentlich durch diese Folge von Untersuchungen beeinflusst werden sollte – die unterstellte Fehlkomensation mit Schwergewicht auf serieller Reproduktion und Primacy-Anteil – nicht verändert werden konnte. Diese Tatsache ist schwer zu erklären. *Winocur et al.* (2007) erreichten mit nur vier Sitzungen Gedächtnistherapie bei gesunden älteren Personen eine Umstellung ihrer Strategie weg vom seriellen und hin zum semantischen Clustern [46]. Eine mögliche Erklärung für diesen Unterschied wäre, dass die Vorgabe der CVLT Lernliste mit ihren 16 Worten eine Überforderung darstellte. Die Arbeitsgruppe benutzte bei gesunden Personen eine vergleichbare Lernaufgabe mit nur 12 Worten. Möglicherweise wäre es zu einer Umstellung in der Strategie mit einer kürzeren Liste gekommen, bei der besser ein Gesamtüberblick erarbeitet werden kann. Eine andere mögliche Erklärung ist, dass entgegen der in Abbildung 1 und 2 begründeten Annahme zum Verhältnis von seriellem Clusteranteil und Primacy-Anteil diese Fehlkomensation faktisch und im Einzelfall keine so große Rolle spielt. Eine dritte Erklärung wäre, dass die Patienten zwar eine Umstellung vorgenommen haben, diese aber nicht unbedingt den definierten semantischen Clustern des CVLT entsprach und somit in der Auswertung nicht entdeckt wurde. Hiergegen spricht allerdings das Wortlistenexperiment der BB II Studie, welches zeigt, dass das Ausmaß der möglichen Orientierung an semantischen Zusammenhängen für den Therapieerfolg offensichtlich keine wesentliche Rolle spielt. Dass die Therapie eher eine veränderte kognitive Strategie (nicht unbedingt als bewusste Strategie, wohl aber als objektiv verbesserten kognitiven Prozess) herbeigeführt hat, wird durch unsere post-hoc vorgenommene Konfrontation zwischen Vorhersagen dreier Theorien zur Erklärung von

Gedächtnisdefiziten und den faktisch gefundenen Veränderungen unterstrichen. Speziell die parallele Verbesserung der Wortflüssigkeit lässt eine solche Interpretation fast unumgänglich werden. Betrachtet man das Lexikon als einen analogen Speicher wie den für episodische Information, dann ist der Zugriff auf den Speicher vergleichbar, sein Inhalt (sprachliches Gedächtnis oder Wortlexikon) dagegen nicht. Es ist kaum davon auszugehen, dass die Zahl von Therapiesitzungen in der Lage war, das Wortlexikon bedeutsam zu verändern. Insofern ist die These naheliegend, dass der Zugriff, d. h. die kognitive Vermittlung zwischen Ziel (»Erinnerung eines Sachverhaltes«) und Erreichen dieses Ziels durch Such- und Prüfprozesse, durch die Therapien verbessert wurde. Auch der Mangel an Effekten in Aufgaben, wo kognitive Vermittlung wenig leisten kann (z. B. bei der Wiedererkennungsaufgabe) unterstreicht diese Interpretation. Welche Prozesse es genau sind, die diese Vermittlung verbessern helfen, bleibt zukünftigen Untersuchungen vorbehalten. Inzwischen gibt es eine Reihe von Modellvorstellungen im Bereich der Wortflüssigkeit, deren systematische experimentelle Variation zu einer Beantwortung dieser Frage beitragen könnte.

In diesem Artikel haben wir einen direkten Vergleich zwischen Strategietraining und prozessorientiertem Training vermieden. Drei der vier Untersuchungen zeigen eine »weiche« Überlegenheit des prozessorientierten Trainings gegenüber dem Strategietraining (BB I, BB II, VILAT-G J), eine den umgekehrten Effekt (VILAT-G C). Unter »weich« ist zu verstehen, dass entweder mehr Intragruppenvergleiche zum Trainingserfolg signifikant wurden oder sich annähernd signifikante Unterschiede im direkten Vergleich zum Gruppenerfolg ergaben. Diese Unterschiede sollten zur Zeit nicht überbewertet werden und eher so wie bei unterschiedlichen Medikamenten gesehen werden, die nachweislich effektiv sind, sich aber im Nebenwirkungsspektrum unterscheiden. Die nachweisbare Effektivität beider Therapiemethoden zeigt der Vergleich mit den Kontrollgruppen, die »Nebenwirkungen« wären z. B. vor dem Hintergrund der Vorbereitungszeiten für die Therapiesitzungen zu diskutieren oder hinsichtlich der Frage, was im Falle einer Gruppenbehandlung für zusätzliche, nicht unbedingt direkt die Gedächtnisrehabilitation betreffende therapeutische Ziele bestehen bzw. inwiefern das Ende der stationären Rehabilitationsmaßnahme eine Umstellung auf die Computertherapie notwendig werden lässt.

Abschließend bleibt erstens ein eher methodisches Ergebnis unserer Untersuchungsfolge zu erwähnen: In dem Bedürfnis, die Generalisierung auf prospektive Gedächtnisleistungen zu überprüfen, griffen wir auf vier Aufgaben aus dem RBMT zurück. Die Auswertung zeigt, dass diese Aufgaben in den von uns behandelten Patientengruppen nicht tauglich sind, Therapieerfolge widerzuspiegeln. Weitere Untersuchungen sollten entweder mit einer Verdopplung der Aufgaben arbeiten [41] oder aber andere Aufgaben zum prospektiven Gedächtnis entwickeln.

Zweitens sollte noch einmal ausdrücklich erwähnt werden, dass diese Untersuchungsfolge sich auf leichte bis mittel-

schwer beeinträchtigte Patienten konzentrierte. Bei schwer amnestischen Patienten, die nach Interferenzliste im CVLT keinen Behaltenserfolg mehr zeigen, wird man notwendigerweise andere, auf externe Hilfe orientierte Rehabilitationsstrategien verfolgen.

Literatur

1. Antonucci G, Guariglia C, Judica A, Magnotti L, Paolucci S, Pizzamiglio L, Zoccolotti P: Effectiveness of neglect rehabilitation in a randomized group study. *J Clin Exp Neuropsychol* 1995; 3:383-389
2. Bäumler G: Lern- und Gedächtnistest LGT-3. Hogrefe, Göttingen 1974
3. Berg IJ, Koning-Haanstra M, Deelman BG: Long-term effects of memory rehabilitation: A controlled study. *Neuropsychol Rehabil* 1991; 1: 97-111
4. Bußmann-Mork BA, Hildebrandt H, Gießelmann H, Sachsenheimer W: Behandlung mittelschwerer sprachlicher Gedächtnisstörungen: ein Vergleich mehrerer Methoden. *Neurologie & Rehabilitation* 2000; 6: 195-204
5. Clausing A: Vergleich zweier Verfahren zur Verbesserung der sprachlichen Gedächtnisleistung bei leichter bis mittelschwerer Gedächtnisstörung. Diplomarbeit Universität Oldenburg
6. Craik FIM, Lockhart RS: Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 1972; 11: 671-684
7. Crosson B, Bruening W: An individualized memory retraining program after closed-head injury: A single case study. *Journal of Clinical Neuropsychology* 1984; 6: 287-301
8. Deisinger K, Markowitsch HJ: Die Wirksamkeit von Gedächtnistrainings in der Behandlung von Gedächtnisstörungen. *Psychologische Rundschau* 1991; 2: 55-65
9. Dettmers C, Stephan KM, Rijntjes M, Fink GR: Reorganisation des motorischen kortikalen Systems nach zentraler oder peripherer Schädigung. *Neurologie & Rehabilitation* 1996; 3: 137-148
10. Feeney DM: From laboratory to clinic: Noradrenergic enhancement of physical therapy for stroke or trauma patients. In: Freund H-J, Sabel BA, Witte OW (Eds): *Brain Plasticity, Advances in Neurology*, Band 73. Raven, Philadelphia 1987, 383-394
11. Freund H-J, Seitz RJ: Plasticity of the human motor cortex. In: Freund H-J, Sabel BA, Witte OW (Eds): *Brain Plasticity, Advances in Neurology*, Band 73. Raven, Philadelphia 1997, 321-333
12. Gauggel S, Niemann T: Evaluation of a short-term computer-assisted training programme for the remediation of attentional deficits after brain injury: A preliminary study. *International. J Rehabil Res Dev* 1996; 19: 229-239
13. Goldstein G, Beers S R, Longmore S, McCue M: Efficacy of memory training: A technological extension and replication. *Clin Neuropsychol* 1996; 10: 66-72
14. Hildebrandt H, Bussmann-Mork B, Schwendemann G: Group therapy for memory impaired patients: A partial remediation is possible. *J Neurol* 2006; 253: 631-645
15. Hildebrandt H, Lanz M, Hahn HK, Hoffmann E, Schwarze B, Schwendemann G, Kraus JK: Cognitive training in MS: Effects and relation to brain atrophy. *Neurology and Neuroscience* 2007, in print
16. Horn W: Leistungsprüfungssystem (LPS). Hans Huber Verlag, Bern 1983
17. Hummelsheim H: Die Rehabilitation zentraler Lähmungen – eine Standortbestimmung. *Aktuelle Neurologie* 1996; 23: 7-14
18. Ilmberger J: Deutsche Version des CVLT. Institut für Medizinische Psychologie der Universität München 1988
19. Janssen H: Rehabilitation von Gedächtnisstörungen – Ein empirischer Vergleich zweier Behandlungsverfahren bei neurologischen Patienten. Diplomarbeit Universität Oldenburg 2004
20. Jenkins WM, Merzenich MM, Recanzone G: Neocortical representational dynamics in adult primates: Implications for neuropsychology. *Neuropsychologia* 1990; 28: 573-584
21. Kerkhoff G, Münzinger U, Meier E: Neurovisual rehabilitation in cerebral blindness. *Arch Neurol* 1994; 51: 474-481
22. Kolb, B: *Brain plasticity and behavior*. Erlbaum, New Jersey 1995
23. Kopelman MD: Disorders of memory. *Brain* 2002; 125: 2152-2168

24. Kwakkel G: Impact of intensity of practice after stroke: issues for consideration. *Disabil Rehabil* 2006; 28: 823-830
25. Lehl S, Merz J, Burkard G, Fischer B: Mehrfachwahl – Wortschatz – Intelligenztest (MWT – A). Perimed Fachbuchverlagsgesellschaft, Erlangen 1991
26. Mateer CA, Sohlberg MM, Youngman PK: The management of acquired attention and memory deficits. In: Wood RL, Fussey I (Hrsg): *Cognitive Rehabilitation in Perspective*. Taylor & Francis, London 1990, 68-95
27. McCarthy EA, Warrington EK: *Cognitive neuropsychology. A clinical introduction*. Academic Press, London, 1990
28. Milders MV, Berg IJ, Deelman BG: Four-year follow-up of a controlled memory training study in closed head injured patients. *Neuropsychol Rehabil* 1996; 5: 223-238
29. Müller SV, Hildebrandt H, Sachsenheimer W: Analyse des Bedarfs an klinischer Neuropsychologie in der stationären neurologischen Rehabilitation (Phase C und D) – eine empirische Studie an 788 Pat. *Rehabilitation* 2000; 39: 1-9
30. Niemann H, Sturm W, Thöne-Otto A, Willmes von Hinkeldey K: Deutsche Normierung des California Verbal Learning Tests. Leipzig 2002
31. Nudo RJ, Jenkins WM, Merzenich MM: Repetitive microstimulation alters the cortical representation of movements in adult rats. *Somatosensory and Motor Research* 1990; 7: 463-483
32. Oswald WD, Fleischmann UM: *Nürnberger-Alters-Inventar: NAI*. Oswald & Fleischmann, Nürnberg 1982
33. Paolucci S, Antonucci G, Magnotti L, Pizzamiglio L, Zoccolotti P: Facilitatory effect of neglect rehabilitation on the recovery of left hemiplegic stroke patients: a cross-over study. *J Neurol* 1996; 243: 308-314
34. Peter C, Leidner O: Forced-use-Therapie in der Rehabilitation von Patienten mit Halbseitenlähmung – eine Modifikation für die klinische Praxis. *Neurologie & Rehabilitation* 1997; 3: 137-144
35. Schacter DL, Glisky EL: Memory remediation: restoration, alleviation, and the acquisition of domain-specific knowledge. In: Uzzell BP, Gross Y (Eds): *Clinical neuropsychology of intervention*. Martinus Nijhoff Publishing, Boston u.a. 1986, 257-282
36. Schacter DL, Rich SA, Stamp MS: Remediation of memory disorders: Experimental evaluation of the spaced-retrieval technique. *J Clin Exp Neuropsychol* 1985; 7: 79-96
37. Schuri U (1995) Gedächtnis: Intervention. In: Perrez M, Baumann U (Hrsg): *Klinische Psychologie, Band 2: Intervention*. Huber Verlag, Bern 1995, 202-212
38. Schuri U: Lernen und Gedächtnis. In: von Cramon D, Zihl J (Hrsg): *Neuropsychologische Rehabilitation*. Springer, Berlin 1988, 215-247
39. Squire LR: Comparisons between forms of amnesia: some deficits are unique to Korsakoff's syndrome. *J Exp Psychol* 1982; 8: 560-571
40. Thöne AIT, von Cramon DY: Gedächtnisstörungen. In: Frommelt P, Grötzbach H. (Hrsg): *Neuro Rehabilitation*. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin Wien 1999, 293-305
41. Wills P, Clare L, Shiel A, Wilson BA: Assessing subtle memory impairments in the everyday memory performance of brain injured people: exploring the potential of the Extended Rivermead Behavioural Memory Test. *Brain Injury* 2000; 14: 693-704
42. Wilson B, Cockburn J, Baddeley A: *Rivermead Behavioural Memory Test*. Bury St. Edmunds, Thames Valley 1992
43. Wilson BA: Long-term prognosis of patients with severe memory disorders. *Neuropsychol Rehabil* 1991; 1: 117-134
44. Wilson BA: Management and remediation of memory problems in brain-injured adults. In: Baddeley AD, Wilson BA, Watts FN (Eds): *Handbook of memory disorders*. John Wiley & Sons Ltd. 1995, 451-479
45. Wilson BA: Recovery and compensatory strategies in head injured memory impaired people several years after insult. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992; 55: 177-180
46. Winocur G, Craik FIM, Levine B, Robertson IH, Binns MA, Alexander M, Black S, Dawson D, Palmer H, Mchugh T, Stuss DT: Cognitive rehabilitation in the elderly: Overview and future directions. *J Int Neuropsychol Soc* 2007; 13: 166-171
47. Zimmermann P, Fimm B: Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung. Freiburg, PsyTest 1992

Interessenvermerk:

Der korrespondierende Autor versichert, dass das Thema unabhängig und produktneutral präsentiert wurde. Verbindungen zu einer Firma, die ein genanntes Produkt bzw. ein Konkurrenzprodukt herstellt oder vertreibt, bestehen nicht. Es gibt keine Produkte, die im Rahmen dieser Untersuchung verwendet wurden und frei verkäuflich sind.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Helmut Hildebrandt
 Klinikum Bremen-Ost
 Klinik für Neurologie
 Züricher Str. 40
 28325 Bremen
 e-mail: helmut.hildebrandt@uni-oldenburg.de