

**Neuropsychologische Behandlungsmethoden  
im Vergleich –  
Eine randomisierte klinische Studie**

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades  
des Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)  
an der Universität Konstanz,  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Sektion,  
Fachbereich Psychologie

vorgelegt von  
Claudia Weiand

Tag der mündlichen Prüfung: 28. Juli 2006  
1. Referent: Prof. Dr. Dr. Paul Walter Schönle  
2. Referent: Prof. Dr. Peter Gollwitzer

Ethik-Votum 81/03 vom 23.3.2003

Unter dem Projekttitel  
"Computergestützte kognitive Rehabilitation"  
wurde die hier beschriebene klinische Studie  
der Ethikkommission der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
vorgelegt und  
erhielt am 23.3.03 das Ethik-Votum.

# Inhalt

1	Dank .....	1-4
2	Einleitung .....	2-6
3	Diskussionspunkte der neuropsychologischen Rehabilitation.....	3-9
3.1	Die Ebenen von Therapiezielen, Therapie und Reha-Assessment .....	3-10
3.2	Die Wirksamkeit neuropsychologischer Rehabilitation .....	3-15
3.2.1	Konstrukteffekte.....	3-15
3.2.2	Generalisierung .....	3-20
3.2.3	Transfer .....	3-26
3.3	Theorien der neuropsychologischen Behandlung.....	3-33
3.3.1	Der konstruktsspezifische Ansatz .....	3-33
3.3.2	Der neuropragmatische Ansatz.....	3-35
3.3.3	Mehrdimensionale Strategien.....	3-40
3.3.4	Intensiv-Therapie .....	3-41
3.3.5	„Constraint induced“-Therapie.....	3-43
3.3.6	Zeitpunkt und Dauer.....	3-44
3.4	Förderung von Selbstbestimmung und Teilhabe .....	3-46
4	Zwei Methoden zur Behandlung von Aufmerksamkeitsstörungen im Vergleich	
	– Eine randomisierte Studie .....	4-49
4.1	Aufmerksamkeit .....	4-49
4.1.1	Hierarchie der Aufmerksamkeitsleistungen .....	4-51
4.1.2	Basale Formen der Aufmerksamkeit .....	4-52
4.1.3	Komplexe Formen der Aufmerksamkeit .....	4-53
4.1.4	Exekutive Aspekte der Aufmerksamkeit .....	4-54
4.2	Hypothesen.....	4-56
4.2.1	Hypothese zur Spezifität .....	4-56
4.2.2	Hypothesen zu Generalisierung und Transfer .....	4-57
4.2.3	Hypothese zur selbständigen Fortsetzung des Trainings.....	4-58
4.3	Methode.....	4-60
4.3.1	Design .....	4-60
4.3.2	Ablauf der Untersuchung .....	4-62
4.3.3	Stichprobe.....	4-63
4.3.4	Überprüfung möglicher Einflussgrößen .....	4-67
4.3.5	Behandlungsmethoden .....	4-70
4.3.5.1	Das spezifische Training .....	4-70
4.3.5.2	Das pragmatische Training.....	4-73
4.3.5.3	Der allgemeine Ablauf: Selbständiges Arbeiten.....	4-74
4.3.6	Messinstrumente.....	4-76
4.3.6.1	Basale Formen der Aufmerksamkeit .....	4-77
4.3.6.2	Komplexe Formen der Aufmerksamkeit .....	4-77
4.3.6.3	Exekutive Aspekte der Aufmerksamkeit .....	4-78
4.3.6.4	Generalisierung .....	4-78
4.3.6.5	Ebene der Aktivitäten und Teilhabe .....	4-79
4.4	Ergebnisse .....	4-83
4.4.1	Einfluss der Spezifität der Behandlung .....	4-83
4.4.1.1	Aufmerksamkeitsaspekte und Therapiemethodik.....	4-90
4.4.1.2	Störungsschwerpunkt und Therapiemethodik .....	4-90
4.4.1.3	Störungsstärke und Therapiemethodik .....	4-93
4.4.1.4	Generalisierung .....	4-96

4.4.1.5	Transfer .....	4-98
4.4.2	Ist die selbständige Fortsetzung des Trainings sinnvoll?.....	4-102
4.4.2.1	Können Patienten selbständig trainieren?.....	4-102
4.4.2.2	Wird freiwillig trainiert?.....	4-105
4.4.2.3	Nützt freiwilliges Weitertraining? .....	4-105
5	Diskussion.....	5-111
5.1	Zwei Behandlungsmethoden im Vergleich .....	5-111
5.2	Das Transferproblem.....	5-114
5.3	Akzeptanz der Fortsetzung des Trainings .....	5-117
5.4	Akzeptanz und Wirksamkeit selbständigen Arbeitens .....	5-118
5.5	Die Wahl der richtigen Therapie .....	5-119
5.6	Ausblick .....	5-123
5.6.1	Weiterentwicklung der Therapieforschung .....	5-123
5.6.2	Weiterentwicklung der Praxis .....	5-124
6	Zusammenfassung.....	6-126
7	Literatur.....	7-133
8	ANHANG .....	8-144
8.1	Abkürzungsverzeichnis .....	8-145
8.2	Patienteninformation zur Studie .....	8-146
8.3	Einwilligungserklärung .....	8-148
8.4	Die RehaCom-Verfahren: Informationen der Hasomed GmbH.....	8-150
8.4.1	Aufmerksamkeit und Konzentration - AUFM.....	8-152
8.4.2	Reaktionsfähigkeit - REAK.....	8-153
8.4.3	Flächenoperationen - VRO1 .....	8-155
8.4.4	Geteilte Aufmerksamkeit - GEAU .....	8-156
8.5	Word - Ein Kurs für die neurologische Rehabilitation von C. Weiland .....	8-157
8.5.1	Teil I: Word für Einsteiger .....	8-158
	Inhalt des Übungsheftes und des Handbuchs .....	8-159
	Beispiele für die Arbeitsweise in <i>Word für Einsteiger</i> .....	8-161
8.5.2	Teil II: Word für Fortgeschrittene .....	8-184
	Inhalt des Übungsheftes .....	8-186
	1. Viertelstunde des Trainings: Schnellschreiben.....	8-188
	2. Viertelstunde des Trainings: Terminarbeiten .....	8-190
	3. Viertelstunde des Trainings: Check-up! Beherrschen Sie Word? .....	8-201

# 1 Dank

Um im Bereich der Medizintechnik mit den großen Unternehmen konkurrieren zu können und teuer entwickelte neue Produkte möglichst erfolgversprechend auf den Markt bringen zu können, haben sich in Magdeburg einige Firmen zu einem Netzwerk zusammengetan. Begleitet wird das Netzwerk von dem Innomed e.V., der u.a. mit Hilfe von Projektgeldern der Europäischen Union Qualifizierungsmaßnahmen mit medizintechnischen Inhalten fördert, die den Firmen des Netzwerks z.B. in Form von Evaluationsstudien zugute kommen sollen. In diesem Rahmen ist die hier vorgestellte klinische Studie entstanden.

Die Hasomed GmbH ist eine dieser innovativen Firmen, die den Markt mit unterschiedlichen medizintechnischen Produkten versorgt. Ihrem Chef, Herrn Dr. Peter Weber, bin ich zu besonderem Dank dafür verpflichtet, dass er mir die Gelegenheit gab, die vorliegende Studie durchzuführen. Ziel des Projektes war es, einige Verfahren seines Produktes *RehaCom*, einer Software zur kognitiven Rehabilitation, in einer randomisierten, klinischen Studie zu evaluieren.

Die Tücke des Vorhabens steckte in der Kontrollgruppe. Womit soll sie sich beschäftigen, während die Aufmerksamkeitsstörungen der Experimentalgruppe mit *RehaCom* behandelt werden? Eine Null-Kontrollgruppe, die in dieser Zeit keinerlei Therapie erhält, verbot sich aus ethischen Gründen. Ihr nur eine Pseudo-Therapie zukommen zu lassen, etwa die Beschäftigung mit Computerspielen, war ebenfalls nicht zu vertreten. Da am Neurologischen Rehabilitationszentrum (NRZ) Magdeburg, wo die Studie durchgeführt wurde, standardmäßig *RehaCom* für die neuropsychologische Arbeit eingesetzt wird, konnte auch die Standardtherapie, mit der die Patienten behandelt werden, nicht als Kontrollbedingung dienen. Und auch der Ausweg eines Cross-over-Designs erwies sich als nicht gangbar: Da die von den Kostenträgern genehmigte Aufenthaltsdauer in der neurologischen Rehabilitation immer weiter verkürzt wird – derzeit liegt sie bei durchschnittlich 30 Tagen – und drei Messzeitpunkte erforderlich waren, drohten zu viele Ausfälle.

Diese Probleme führten in der Anfangsphase dazu, dass ich den beiden Betreuern der Arbeit, Herrn Prof. Dr. Dr. Schönle und Herrn Prof. Dr. Wallesch, alle zwei Wochen ein neues Konzept zur Diskussion vorlegte. Ihnen möchte ich deshalb an dieser Stelle ganz besonders herzlich dafür danken, dass sie sich stets Zeit für mich nahmen und mich jedes Mal gedanklich um Vieles bereichert entließen.

Am Ende stand der Entschluss, die Kontrollgruppe genauso nach bestem Wissen und Gewissen zu behandeln wie die *RehaCom*-Gruppe, aber mit einer völlig anderen Behandlungsmethode. So entwickelte ich als Therapiemethode für die Kontrollgruppe einen MS-Word-Kurs für die neurologische Rehabilitation.

Dass Herr Prof. Wallesch größten Wert darauf legte, die geplante Studie der Ethikkommission der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg vorzulegen, auch wenn dies bei psychologischen Studien bislang nicht immer üblich ist, erwies sich als großer Segen: Die Mitglieder der Kommission begutachteten die Studie unter ethischen und methodischen Gesichtspunkten und gaben ihr mit dem Ethik-Votum 81/03 das Plazet, wofür ich ihnen herzlich danke. Mit diesem entscheidenden Schritt war die konzeptionelle Phase abgeschlossen und die Durchführung konnte beginnen.

Herr Prof. Schönle betreute die Durchführung der Studie im NRZ Magdeburg, die ca. 1450 Stunden Therapie und Diagnostik umfaßte. Ich danke ihm besonders auch dafür, dass ich ihn bei seinen Visiten auf den verschiedenen Stationen begleiten und von seinen langjährigen Erfahrungen profitieren durfte. Dadurch gewann ich tiefe Einblicke in die Krankheitsverläufe, die für die therapeutische neuropsychologische Arbeit von unschätzbarem Wert sind. Ganz besonders danke ich ihm für die aufopfernde Geduld und die herzliche Freundschaft, mit der er mich durch alle Hochs und Tiefs der vergangenen Monate begleitet hat.

Herrn PD Dr. Kropf vom Institut für Biometrie und Medizinische Informatik der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg verdanke ich das kostbare Gefühl, dass bei der Auswertung der Daten keine wichtigen Informationen untergegangen sind. Denn trotz eigener dringender Termine ließ er sich vom Thema packen und überprüfte am Schluss nicht nur die gerechnete Statistik, sondern durchleuchtete die Daten zusätzlich faktorenanalytisch. Im Endeffekt bestätigte sich auch aus dieser Perspektive das überraschende Ergebnis, das sich in den Varianzanalysen gezeigt hatte.

Mein lieber Mann hat mich gerettet, als während einer übernächtigten Aufräumaktion die gesamte Dissertation im elektronischen Nirwana verschwand. Er hat unzählige Computerprobleme gelöst, ist für diese Studie in tausend helfende Rollen geschlüpft. Jetzt, während ich dies schreibe, liest er Korrektur. Danke. (Gern geschehn! Der Korrektor)

Frühjahr 2006

Claudia Weiland

## 2 Einleitung

Nach einem Fußballspiel wurde dem Zimmermann aus Berlin übel. Wenig später brach er bewusstlos zusammen. Eine Krankenschwester, die zufällig in der Nähe war, reanimierte ihn. Als er aus dem Akutkrankenhaus entlassen wurde und sich in seinem Zimmer in der neurologischen Rehabilitationsklinik einrichtete, erklärte er, er sei froh, wieder daheim zu sein. Der Wein warte dringend auf ihn, den er überall dort – er deutete mit großer Geste auf die Landschaft, die man durch das Fenster sah – auf seinen Feldern anbauen würde. Dort hinten läge das Nachbardorf, durch das man fahren müsse, wenn man ihn besuchen komme. Er sei ein italienischer Weinbauer und er müsse jetzt dringend seinen Händler anrufen. Dabei griff er nach dem Rasierapparat, den er eben ausgepackt hatte, und begann etwas ratlos nach den Rufnummertasten zu suchen.

Psychometrisch – soweit testbar – fanden sich bei dem Berliner Zimmermann in nahezu jedem kognitiven Bereich Störungen, angefangen von einer allgemeinen psychomotorischen Verlangsamung, über basale und komplexe Aufmerksamkeitsleistungen, Störungen der mnestischen Leistungen bis zu Problemen mit Visuo-Perzeption, Visuo-Konstruktion, Kopfrechnen, kategorialem und logischem Denken etc.

Wie therapiert man diese geistigen Funktionen, die man benötigt, um im Leben zurecht zu kommen? Welche Methoden der nicht-medikamentösen, funktionellen Therapie liefern die besten Ergebnisse?

Soll die Therapie mit einfachen Übungen beginnen und nur vorsichtig und schrittweise zu schwierigeren übergehen? Oder verschenkt man dabei die wichtige Zeit, in der das Gehirn mit Reparaturprozessen beschäftigt ist, die es zu lenken gilt? Sollte man nicht besser hohe Anforderungen stellen, schwierige Aufgaben vorgeben, antiintuitiv vom Komplexen zum Basalen arbeiten? Soll man möglichst alltags- und berufsnah therapieren? Oder müssen die gestörten mentalen Leistungen isoliert und einzeln behandelt werden? Möglichst intensiv und möglichst umfassend?

Muss man Überforderung fürchten? Vergrößert sie den Schaden? Oder ist Unterforderung der schlimmere Feind? Wie lange muss therapiert werden? Ist Heimtraining denkbar und sinnvoll?

Umfassendere Fragen schließen sich an: Soll man den häufig auch antriebsgeminderten Patienten helfen, sich geistig wieder selbständig zu betätigen und zu versorgen und sich selbst zu helfen? Soll man selbständiges Handeln in der Rehabilitation fördern oder soll man Patienten unter strenge fachliche Anleitung stellen, um z.B. zu verhindern, dass sie – verfrüht – kompensatorische Leistungen entwickeln?

Und schließlich – genügt für eine gelingende Therapie am Ende einfach nur eine allgemeine geistige Stimulierung?

Im ersten Teil dieser Arbeit wird auf der Basis einiger jüngst erschienener Meta-Analysen dargestellt, was zur Wirksamkeit neuropsychologischer Therapiemethoden bekannt ist. Um die Wirksamkeit einer Therapiemethode zu erfassen, müssen drei Dimensionen beachtet werden:

- A) Eine Methode kann auf eine ganz bestimmte mentale Störung einwirken und hier in bestimmter Stärke Verbesserungen auslösen.
- B) Eine Therapiemethode kann sich breiter auswirken und auf direkte oder indirekte Weise weitere gestörte mentale Leistungen verbessern. Diese Dimension wird unter dem Stichwort Generalisierung betrachtet.
- C) In vertikaler Richtung lassen sich zwei Ebenen unterscheiden, auf denen Besserungen manifest werden können: die Ebene der Körperfunktionen (wie sie in der Regel durch psychometrische Messungen gemessen wird) und die Ebene der Aktivitäten und Teilhabe (auf der die Rehabilitationsziele angesiedelt sind). Auf beiden Ebenen kann therapiert werden und in beiden Fällen ist der Transfer nach oben bzw. unten angezielt.

Was ist also wirkungsvoller – eine pragmatisch orientierte Therapie auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe, die sich den Transfer erspart, dafür die gestörte Leistung immer nur im Verbund mit anderen Leistungen behandeln kann, oder eine spezifische Therapie, die auf der Ebene der Körperfunktionen die gestörte Leistung weitgehend isoliert trainiert, dafür aber einen Transfer nach oben bewirken und nachweisen zu müssen?

Diese Frage wurde in einer kontrollierten randomisierten Studie mit 51 Patienten, die nach einer Hirnschädigung an Aufmerksamkeitsstörungen litten, untersucht. Der Bereich der Aufmerksamkeitsstörungen erschien unter den geschilderten Aspekten als besonders vielversprechend, weil er zum einen relativ gut erforscht ist, sich zum andern basale und komplexe Aufmerksamkeitsleistungen gut unterscheiden lassen und weil schließlich die Aufmerksamkeit alle Aktivitäten des alltäglichen und beruflichen Lebens beeinflusst.

Aufmerksamkeitsstörungen bleiben oft Jahre bestehen und verbessern sich erst wieder bei einem erneuten Aufenthalt in einer Rehabilitationsklinik. Die Vermutung liegt nahe, dass das offensichtlich noch vorhandene Gesundheitspotential im Sinne der Patienten besser genutzt würde, wenn sie die Möglichkeit bekämen, zu Hause weiterzutrainieren. Aber können sie es denn, trotz kognitiver Störungen, und hilft ihnen ein interaktives Trainingsprogramm mit adaptiven Schwierigkeitsgraden und Learning-by-doing-Elementen dabei, Selbständigkeit zu entfalten?

Würden sie denn überhaupt fleißig weitertrainieren, wenn sie die Gelegenheit bekämen? Und würde es ihnen tatsächlich helfen, wenn sie es täten?

Diesen Fragen zu Selbständigkeit und Selbsthilfemöglichkeiten wurde in einer zweiten Phase der Studie nachgegangen, in der die Patienten das Angebot erhielten, freiwillig und selbstbestimmt weiterzutrainieren.

Die varianzanalytischen und nicht-parametrischen Berechnungen ergeben ein klares, wenngleich nicht in allen Bereichen so erwartetes Bild:

- Alle Aufmerksamkeitsleistungen verbessern sich erheblich durch beide Behandlungsmethoden.
- Es gibt keine Unterschiede in der Wirksamkeit der verschiedenen Trainingsmethoden, aber
- es zeigen sich viele signifikante Mittelwertsunterschiede zwischen denjenigen, die in der zweiten Phase der Studie fleißig weitertrainieren und denjenigen, die nicht oder kaum weitertrainieren.
- Die interaktiven Trainingsprogramme erhöhen die Selbständigkeit beim Training entscheidend, was sie zu guten Selbsthilfemethoden macht.
- Generalisierung auf andere kognitive Leistungen wird nur bei speed-abhängigen Maßen beobachtet.
- Auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe kommt es zu Verbesserungen, die zum Teil als allgemeiner Rehaeffekt, zum Teil als Transfereffekt ausgelegt werden.

### 3 Diskussionspunkte der neuropsychologischen Rehabilitation

Generalisierung und Transfer des Trainierten in den Alltag sind für die Wirksamkeit einer funktionellen Therapie kognitiver Störungen von zentraler Bedeutung. Ohne Generalisierung beschränken sich die Besserungen auf die Übungen und Übungssituationen, die in der klinischen Rehabilitation eintrainiert wurden. Kommt es nicht zum Transfer, werden die wieder gewonnenen Fähigkeiten nicht im Alltag eingesetzt. Die von der Weltgesundheitsorganisation 2002 veröffentlichte ICF<sup>1</sup> (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit) gibt einen begrifflichen Rahmen vor, der es ermöglicht, die Probleme, die sich hier in Abhängigkeit verschiedener Therapiemethoden und psychometrischer Messverfahren stellen, besser zu verstehen. Dies wird als erstes erläutert.

Anschließend wird unter den Gesichtspunkten von Generalisierung und Transfer beschrieben, was zur Wirksamkeit der kognitiven Therapiemethoden bislang bekannt ist. Basis für diese Darstellung sind Metaanalysen zur kognitiven Rehabilitation und weitere Veröffentlichungen zu randomisierten oder zumindest kontrollierten Studien. Weitgehend ignoriert wurden experimentelle Studien mit geringen Fallzahlen.

---

<sup>1</sup> Seit 2002 liegt mit der ICF (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit) eine neue Version der ICIDH (International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps) vor, die vom Deutschen Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) als Korrektorentwurf herausgegeben wurde. Während die ICIDH Krankheitsfolgen klassifizierte, ist man in der ICF dazu übergegangen, Komponenten der Gesundheit zu beschreiben. Dadurch ist die ICF ätiologieunabhängig und stellt Begriffe zur Verfügung, die unabhängig vom wissenschaftlichen Stand der Erkenntnisse und der Modellbildung sind.

### 3.1 Die Ebenen von Therapiezielen, Therapie und Reha-Assessment

Der Auftrag der kognitiven Rehabilitation leitet sich aus dem Gesetz zur "Selbstbestimmung und Teilhabe am Leben in der Gesellschaft" (SGB IX, §1)<sup>2</sup> ab: Ihr Ziel ist es, die geistigen Funktionen wiederherzustellen, zu stabilisieren oder zu kompensieren, deren Störung die Selbstbestimmung und gleichberechtigte Teilhabe<sup>3</sup> des Patienten am Leben in der Gesellschaft gefährden. Die kognitive Therapie soll sich im Leben des Patienten auswirken und zwar – in der Terminologie der ICF – auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe. Die ICF beschreibt die Komponenten der Funktionsfähigkeit und Behinderung auf drei Ebenen: der Ebene der Körperstrukturen, der Ebene der Funktionen von Körpersystemen sowie der Ebene der Aktivitäten und Partizipation.

Die **Ebene der Körperstrukturen** umfasst anatomische Teile des Körpers wie Organe, Gliedmaßen und ihre Bestandteile. Dazu gehören auch die Sinnesorgane und das Gehirn mit seinen Substrukturen.

Als Standard für diese Strukturen wird die statistische Norm für Menschen angesehen. Beim Gehirn erfolgt die Diagnostik auf der Ebene der Körperstrukturen durch bildgebende Verfahren. Da bislang von der Lokalisierung und Bestimmung der Gehirnschäden nur unter Vorbehalten auf die funktionellen Leistungseinbußen geschlossen werden kann, spielt diese Diagnostik für die kognitive Rehabilitation nur eine untergeordnete Rolle. Möglicherweise ändert sich das in fernerer Zukunft, wenn die funktionelle Bildgebung für Diagnosezwecke eingesetzt werden kann.

In jüngster Zeit werden neurobiologisch fundierte Therapien erprobt, deren Methodik explizit durch die Mechanismen auf der Ebene der Körperstrukturen begründet ist. Zu diesen Methoden gehören etwa die von Pulvermüller entwickelte Constraint Induced Aphasia Therapy (CIAT) (Pulvermüller et al. 2001) oder das Gesichtsfeldtraining von Sabel (Sabel & Kasten 2000), bei denen die Behandlung gezielt in die Prozesse der neuronalen Plastizität eingreifen und zu strukturellen und morphologischen Regenerationsprozessen des Gehirns führen soll.

Die **Ebene der Körperfunktionen** umfasst die physiologischen Funktionen von Körpersystemen (einschließlich mentaler Funktionen wie Sehen, Aufmerken etc., die sich

---

<sup>2</sup> Basis für diese Definition im neunten Sozialgesetzbuch war die ICDH, die von der Weltgesundheitsorganisation 2001 veröffentlicht wurde.

<sup>3</sup> Selbstbestimmung wird nicht definiert, Teilhabe wird als "Einbezogenheit in eine Lebenssituation" näher bestimmt.

wiederum in speziellere Funktionen (z.B. Daueraufmerksamkeit, geteilte Aufmerksamkeit etc.) untergliedern.

Als Standard für Körperfunktionen setzt die ICF die statistische Norm für Menschen an. Die meisten neuropsychologischen Testverfahren zielen auf Konstrukte ab, die auf dieser Ebene angesiedelt sind. Solche Konstrukte sind etwa die diversen Aufmerksamkeits- und Gedächtnisfunktionen, visuoperzeptive oder visuokonstruktive Leistungen und vieles mehr. Wenn Tests in Form von Aufgaben vorgelegt werden, die der Proband zu bewältigen hat, spielt hier auch die Ebene der Aktivitäten eine Rolle. Um dennoch eine hohe Konstruktvalidität des Tests zu erreichen, versucht man den Aktivitätsanteil möglichst gering oder eindimensional zu halten.

Die Konstrukte, die in der Eingangsdiagnostik als defizitär erkannt wurden, werden anschließend zum Objekt der funktionellen neuropsychologischen Therapie. Wie die Testung verlangen auch die therapeutischen Übungen ein gewisses Maß an Aktivität vom Patienten. Dass sie dennoch meist der Ebene der Körperfunktionen zuzuordnen sind und nicht der Ebene der Aktivitäten, ist inhaltlich begründet: Das Handlungsziel betrifft vorwiegend die Ebene der Körperfunktionen (z.B. besser aufmerken zu können, besser sprechen, sich etwas besser merken zu können), nicht die der Aktivitäten und Teilhabe (ein interessantes Buch lesen, die Rente errechnen, bessere Konstruktionszeichnungen anfertigen, überzeugender argumentieren, in mancher Hinsicht besser als andere sein zu können).

Die **Ebene der Aktivitäten und Teilhabe** umfasst eigentlich zwei Ebenen, wobei auf der einen Aspekte der Funktionsfähigkeit aus individueller Perspektive beschrieben werden, während auf der anderen die gesellschaftliche Perspektive zum Tragen kommt.

Eine Aktivität bezeichnet die Durchführung einer Aufgabe oder Handlung (Aktion) durch einen Menschen. Die Beispiele reichen von elementaren Handlungen wie "Zuschauen"<sup>4</sup> und "Denken"<sup>5</sup> über Tätigkeiten der Selbstversorgung<sup>6</sup> bis zu "komplexen wirtschaftlichen Transaktionen"<sup>7</sup>. Wie die Beispiele zeigen, ist die Abgrenzung zur Ebene der Körperfunktionen nicht immer scharf und manchmal nur eine Frage der Perspektive. Wenn beispielsweise ein Patient seine Reaktionsschnelligkeit trainiert, indem er am Computer

---

Definitionen aus der ICF:

<sup>4</sup> "Zuschauen": Absichtsvoll den Sehsinn zu benutzen, um visuelle Reize wahrzunehmen, wie einer Sportveranstaltung oder dem Spiel von Kindern zusehen.

<sup>5</sup> "Denken": Ideen, Konzepte und Vorstellungen – seien sie zielgerichtet oder nicht – zu formulieren und zu handhaben, allein oder mit anderen, wie eine Geschichte entwickeln, ein Theorem beweisen, mit Ideen spielen, Brainstorming betreiben, meditieren, Vor- und Nachteile abwägen, Vermutungen anstellen, überlegen.

<sup>6</sup> "Für seinen physischen Komfort sorgen": Auf sich selbst zu achten, indem man für eine bequeme Körperposition, eine angenehme Körpertemperatur und geeignete Beleuchtung sorgt und man sich über diese Notwendigkeit im Klaren ist.

<sup>7</sup> „Komplexe wirtschaftliche Transaktionen“: Sich an komplexen wirtschaftlichen Transaktionen zu beteiligen, die den Austausch von Kapital oder Eigentum und die Erzielung von Gewinn oder anderen wirtschaftlichen Werten beinhalten, etwa ein Geschäft, eine Fabrik oder eine Ausstattung kaufen, ein Bankkonto unterhalten oder mit Gebrauchsgegenständen handeln.

Ufos abschießt, ist das Handlungsziel aus medizinischer Sicht sicher nicht, den Patienten zu befähigen, sich beim Computerspielen zu verbessern. Der Patient mag das anders sehen.

Aktivitätseinschränkungen sind quantitative oder qualitative Abweichungen in der Durchführung der Aktivität bezüglich Art oder Umfang der Durchführung, die von Menschen ohne Gesundheitsproblem erwartet wird.

Während die Ebene der Aktivitäten die individuelle Perspektive der Funktionsfähigkeit repräsentiert, steht die Ebene der Partizipation für die gesellschaftliche Perspektive der Funktionsfähigkeit. Teilhabe ist das Einbezogenensein einer Person in eine Lebenssituation. Das Konzept des Einbezogenenseins ist nicht zu verwechseln mit der subjektiven Erfahrung des Einbezogenenseins („Zugehörigkeitsgefühl“). Einschränkungen der Partizipation sind Probleme beim Einbezogenensein in eine Lebenssituation, die eine Person erlebt.

Die ICF geht davon aus, dass die Leistungsfähigkeit auf der Ebene der Aktivitäten in einer Standardumwelt gemessen werden muss, deren Einfluss gleichbleibend und bekannt ist. Auf diese Weise spiegelt die Leistungsfähigkeit die umweltadjustierte Fähigkeit des Menschen wieder.

In der klinischen neurologischen Rehabilitation beginnt die funktionelle Meßlatte bei alltäglichen Selbstversorgungsleistungen, die z.B. mithilfe von ADL-Fragebögen (Activities of Daily Living) erfasst werden. Sie endet bei komplexen beruflichen Anforderungen, die etwa im Rahmen der medizinisch-beruflichen Rehabilitation in Kenntnistests geprüft werden. Die Mitte der Messlatte fehlt bislang: Der größte Teil der geistigen Alltagsaktivitäten wird nicht gemessen. Stattdessen wird von den psychometrisch auf der Ebene der Körperfunktionen gemessenen Leistungen auf die Alltagsleistungen extrapoliert.

Das Vorhandensein einer Einschränkung der Partizipation wird – nach ICF – "durch den Vergleich mit der erwarteten Partizipation einer Person der entsprechenden Kultur oder Gesellschaft ohne Behinderung bestimmt".

Die therapeutische Behandlung auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe umfasst alle Methoden, mit denen Handlungsziele verfolgt werden, die auch im durchschnittlichen (beruflichen) Alltag von Gesunden existieren, d.h. ein Teil der ergo- und berufstherapeutischen Interventionen gehört hierher, aber auch ein pragmatisch ausgerichtetes neuropsychologisches Training exekutiver Funktionen oder ein Gedächtnistraining, wenn es darauf abzielt, einem amnestischen Patienten gezielt die Wissensbestände beizubringen, die er für die Bewältigung seines Alltags benötigt (von Cramon et al. 1991). Und schließlich ist die kommunikationsorientierte Sprachtherapie hier anzusiedeln (siehe z.B. Bongartz 1996; Bongartz 1998; Glindemann et al. 1991; Pulvermüller et al. 1992; Wallesch et al. 1998). Die Form der Gruppentherapie hat im Gegensatz zu der im allgemeinen in der neuropsychologischen Rehabilitation präferierten Einzeltherapie den Vorteil, Fähigkeiten der Teilhabe bereits intensiv in der Klinik trainieren zu können.

Die dargestellten Ebenen Körperstrukturen, Körperfunktionen, Aktivitäten und Teilhabe stehen in nicht eindeutigen Beziehungen zueinander. Weder lassen sich zerebrale Strukturen und mentale Funktionen, noch geistige Funktionen und Aktivitäten einander eindeutig zuordnen. Und doch gibt es zweifellos Zusammenhänge zwischen den Ebenen: Geschädigte Hirnstrukturen führen zu einer – partiell voraussagbaren – Störung geistiger Funktionen, der Ausfall von mentalen Funktionen verhindert oder erschwert – voraussichtlich – die Ausübung bestimmter Tätigkeiten. Die Unfähigkeit bestimmte Tätigkeiten auszuüben, kann die Teilhabe am Leben der Gesellschaft einschränken und zum Verlust des Arbeitsplatzes führen.

Wenn man das Gehirn aus einer neuropragmatischen Perspektive betrachtet und als Instrument des handelnden Menschen begreift (z.B. Damasio 2000; Lurija 1973; Neumann 1996; Schönle 2004), wird verständlich, dass die unscharfen Zuordnungen die Fähigkeit des Gehirns und des Organismus widerspiegeln, sich den Gegebenheiten des eigenen Seins und der Umwelt anzupassen und sich in der Anpassung kontinuierlich zu ändern. Will man also voraussagen, wie sich die Störung einer geistigen Funktion auf der Ebene der Aktivitäten auswirkt, muss man auch wissen, wie sich das Gehirn an den Funktionsausfall anpasst und sich verändert, um seine Ziele zu erreichen. Man muss mitkalkulieren, welche Möglichkeiten die Umwelt bietet, gestörte Funktionen durch Hilfsmittel oder andere Menschen zu ersetzen, und welche Möglichkeiten der Inkorporation<sup>8</sup> von Hilfsmitteln und anderen Menschen der Patient ergreifen wird. Hiervon hängt es ab, was er zukünftig aus eigener oder fremder Kraft bewerkstelligt bzw. aus welchen Domänen er sich zurückzieht.

Um diese schwer fassbaren Zusammenhänge in der klinischen Praxis wenigstens annähernd zu durchschauen, ist es sinnvoll abzuklären, ob Therapieziele, Therapieinhalte und Diagnostik auf derselben oder auf verschiedenen Ebenen liegen.

In der Regel steht man in der klinischen Rehabilitation kognitiver Leistungen vor dem Problem, nicht alle geistigen Funktionen oder Aktivitäten im einzelnen entdecken und "durchüben" zu können, bei denen Störungen bestehen. Folglich hofft man, mit der Behandlung Generalisierungs- und Transferprozesse anzustoßen.

Ist vom Patienten ein Ebenenwechsel zu überbrücken, weil er z.B. auf der Ebene der Körperfunktionen therapiert wird, die Therapieziele aber auf der Ebene der Aktivitäten oder der Partizipation liegen, so muss er eine **Transferleistung**<sup>9</sup> vollbringen.

---

<sup>8</sup> Die ICF trägt diesen komplexen Zusammenhängen Rechnung, indem sie die Funktionsfähigkeit und Behinderung eines Menschen als eine dynamische Interaktion zwischen dem Gesundheitsproblem und Kontextfaktoren (worunter personenbezogene Faktoren und Umweltfaktoren fallen) auffasst, die separat erfasst und kodiert werden.

<sup>9</sup> Dies wirft die interessante und wichtige Frage auf, die in dieser Arbeit jedoch nicht thematisiert werden kann, ob "Transferleistungen" und "Generalisierungen" als eigenständige mentale Leistungen anzusehen sind, die möglicherweise gezielt mit besonderen Methoden zu trainieren sind.

Wird von den Diagnoseergebnissen auf Leistungen extrapoliert, die auf einer anderen Ebene liegen, handelt es sich streng genommen um eine "Transfervermutung", die im Rahmen der evidenzbasierten Medizin durch Wirksamkeitsstudien begründet werden muss, was bislang nur selten erfolgreich versucht wurde (Wilson 2003b).

Unter **Generalisierung** versteht man in der neuropsychologischen Literatur den Vorgang, dass – beispielsweise auf der Ebene der Funktionen – die Steigerung einer trainierten Leistung oder Teilleistung Verbesserungen nicht geübter Leistungen oder Teilleistungen nach sich zieht.

**Generalisierung im engeren Sinn** ist die elementare Fähigkeit, anhand von Übungen Leistungen auszubilden bzw. zu vervollkommen, die in anderen, ähnlichen Aufgaben erforderlich sind. Die dabei nötige Generalisierungsleistung ist um so kleiner, je ähnlicher sich Übungen und Testaufgaben sind.

**Generalisierung nach unten bzw. nach oben** findet innerhalb einer Ebene statt, wenn eine basale Leistung von der Verbesserung einer komplexen Leistung profitiert bzw. umgekehrt sich die komplexe dadurch ändert, dass eine basale therapiert wurde.

Dass es wichtig sein kann, nach der Ebene der Wirksamkeit von Therapiemethoden zu fragen, verdeutlicht die folgende Überlegung:

Wenn sich die funktionelle Therapie kognitiver Störungen auf der Ebene der Körperfunktionen abspielt, kreisen die therapeutischen Übungen um die Konstrukte, die sich in psychometrischen Messungen als gestört herausgestellt haben. Eine in diesem Sinn störungsspezifische Therapie ist das therapeutische Setting, das für einen Großteil der Experimentalgruppen in randomisierten und kontrollierten Studien gewählt wird.

Im Gegensatz dazu handelt es sich bei den Kontrollgruppen in der überwiegenden Mehrzahl um die sogenannte "Standardtherapie", womit meist eine Mischung aus vielen ergotherapeutischen und wenigen neuropsychologischen Interventionen gemeint ist. Die Standardtherapie findet zum Teil auf der Ebene der Aktivitäten statt und ist in Bezug auf kognitive (nicht motorische) Defizite meist eher unspezifisch. Wenn man die Wirkung der Standardtherapie mit den psychometrischen Werkzeugen der Neuropsychologie überprüft, findet die Messung auf der Ebene der Körperfunktionen statt, also eine Ebene tiefer. Was man dort misst, setzt eine Transferleistung nach unten voraus.

Oft muss die Kontrollgruppe auch eine höhere Generalisierungsleistung erbringen als die Experimentalgruppe, da die Übungen der Standardtherapie den Testaufgaben in der Regel weit weniger ähnlich sind als die der störungsspezifischen Therapie.

Wenn sich also eine Therapiemethode im Vergleich zur Standardtherapie auf der Ebene der Funktionen als wirksamer herausstellt, ist dies nicht mehr und nicht weniger als eine Aussage zu der Wirksamkeit auf dieser Ebene. Möglicherweise ist die Standardtherapie auf der Ebene der Aktivitäten wirksamer – wir wissen es nicht, solange es nicht überprüft wird.

## 3.2 Die Wirksamkeit neuropsychologischer Rehabilitation

Ist die kognitive Rehabilitation wirksam? Dieser Frage wird anhand von Metaanalysen und Reviews unter drei Gesichtspunkten nachgegangen: a) Ist die kognitive Rehabilitation auf der Ebene der Körperfunktionen wirksam? Gibt es Konstrukteffekte? b) Ist sie im Sinne der Generalisierung wirksam? Zieht die Verbesserung bestimmter Leistungen auch Verbesserungen in anderen Leistungsbereichen nach sich? c) Kommt es zum Transfer? Werden die z.B. auf der Ebene der Körperfunktionen erzielten Leistungsverbesserungen auf anderen Ebenen, also z.B. im Alltag auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe sichtbar?

### 3.2.1 Konstrukteffekte

**Aufmerksamkeit** wird in der neuropsychologischen Terminologie nicht als eine einheitliche Leistung, sondern als eine Reihe unterschiedlicher Teilleistungen aufgefasst, die von wenigen weit verzweigten, umfassenden kortikalen und subkortikalen Aufmerksamkeitsnetzen gesteuert werden. Tonische und phasische Alertness (Aufmerksamkeitsaktivierung), Daueraufmerksamkeit und Vigilanz werden dem Intensitätsaspekt zugeordnet, die selektive oder fokussierte und die geteilte Aufmerksamkeit dem Selektivitätsaspekt (Sturm 2005). Aufmerksamkeitsstörungen werden oft mit Hilfe apparativer und computergestützter Verfahren<sup>10</sup> auf der Ebene der Körperfunktionen therapiert. Einige der Programme sind hochspezifisch auf einzelne gestörte Aufmerksamkeitsfunktionen ausgelegt.

Der Cochrane Report zur kognitiven Rehabilitation von Aufmerksamkeitsstörungen nach einem Insult stellt fest, dass das Training der Aufmerksamkeit mit einiger Evidenz zu einer Verbesserung von Alertness und Daueraufmerksamkeit führen kann. Ob sich dies günstig auf die Alltagsbewältigung auswirkt, ist unbekannt. Die Autoren empfehlen kein routinemäßiges Aufmerksamkeitstraining, raten jedoch auch nicht ab. Diese Metaanalyse basierte auf zwei Studien<sup>11</sup> (Lincoln et al. 2000).

Ungünstiger beurteilen Park und Ingles in einer Metaanalyse zu Aufmerksamkeitsstörungen nach Schädel-Hirn-Trauma (SHT), Schlaganfall und chirurgischen Eingriffen die Lage: Von den 12 kontrollierten Studien, in denen der Versuch unternommen wurde, Aufmerksamkeitsleistungen direkt zu trainieren, finden 6 Untersuchungen keine Effekte – weder im

---

<sup>10</sup> u.a. RehaCom-Verfahren der Hasomed GmbH, AIXTENT von Sturm und Kollegen, Attention Process Training (APT) von Sohlberg und Mateer, Cogpack von Marker Software, Orientation Remediation Module (ORM) von Ben-Yishay

<sup>11</sup> Schottke 1997; Sturm & Willmes 1991

Bereich der Aufmerksamkeit noch in anderen mentalen Bereichen. 6 weitere Studien berichten hingegen von Effekten.<sup>12</sup> Untersuchungen ohne Kontrollgruppe, die häufig im Multi-Baseline-Design stattfinden, belegen in der Regel eine bessere Wirkung der Aufmerksamkeitstherapien. Bei diesen Studien dient gewöhnlich eine Phase als Vergleich, in der eine andere oder keine Therapie durchgeführt wird, so dass zur Prä- und Postmessung eine oder mehrere weitere Messungen hinzukommen. Park und Ingles führen daher die besseren Ergebnisse auf einen Übungseffekt bei den Testungen zurück (Park & Ingles 2001).

Eine Metaanalyse über die Wirksamkeit der kognitiven Rehabilitation in diversen Bereichen, die nur kontrollierte, jedoch auch nicht randomisierte Studien einbezieht und diverse Ätiologien zulässt, stuft das Training der Aufmerksamkeit hingegen als empfehlenswert ein, allerdings nur für die postakute Phase<sup>13</sup> (Cicerone et al. 2000).

Wie die Aufmerksamkeit wird auch das **Gedächtnis** nicht als solider Block angesehen, sondern in Komponenten zerlegt. Brenda Milner fand heraus, dass amnestische Patienten keine Probleme mit implizitem Lernen haben: Sie können Fertigkeiten erwerben, Gewohnheiten annehmen, Abneigungen und Zuneigungen zu anderen Menschen ausbilden. Ihr Patient H. M. wurde jeden Tag geschickter darin, die Umrisslinien eines Sterns, den er nicht direkt, sondern über einen Spiegel sah, nachzuzeichnen (Kandel et al. 1991). Damasio berichtet von seinem Patienten David, der aufgrund einer äußerst schwerwiegenden Amnesie keinen Menschen wiedererkennen konnte, dass er in einem Good-Guy-Bad-Guy-Experiment innerhalb weniger Tage Präferenzen für die Person herausbildete, die ihn gut behandelte (Damasio 2000).

Es gibt keine Evidenz dafür, dass die Fähigkeit zur Gedächtnisbildung per se verbessert werden kann. Zu diesen Schlüssen kommen Cicerone und Kollegen auf der Basis von 42 Studien (Cicerone et al. 2000).

Mit speziellen Therapiemethoden, die zum Teil die impliziten Lernkapazitäten der Patienten aufgreifen, kann man wichtiges, verloren gegangenes, explizites Wissen punktuell wieder aufbauen. Kessels und De Haan kamen in einer Metastudie, die auf der Analyse von 27 Arbeiten basiert, zu dem Ergebnis, dass *errorless learning*<sup>14</sup> vor allem bei schweren Amnesien wirksam neues Wissen vermitteln kann, während die Methode der *vanishing cues*<sup>15</sup> nur in Einzelfällen erfolgreich ist (Kessels & de Haan 2003). Auch kompensatorische Gedächtnisstrategien wie etwa der Gebrauch von bildhaften Vorstellungen können

---

<sup>12</sup> Studien mit negativen Ergebnissen: Chen et al. 1997; Malec et al. 1984; Middleton et al. 1991; Piskopos 1991; Ponsford & Kinsella 1988

Studien mit positiven Ergebnissen: Gray et al. 1992; Niemann et al. 1990; Park et al. 1999b; Ruff et al. 1994; Sturm & Willmes 1991; Wood & Fussey 1987

<sup>13</sup> Diese Entscheidung basiert auf vier Untersuchungen mit positiven Ergebnissen: Gray et al. 1992; Niemann et al. 1990; Sohlberg & Mateer 1987; Strache 1987

<sup>14</sup> fehlervermeidendes Lernen

<sup>15</sup> schrittweise Reduktion von Abrufhilfen beim Lernen

Patienten mit leichteren Gedächtnisstörungen dabei helfen, sich neues Wissen in der Therapie erfolgreicher anzueignen. Dafür, dass diese Strategien auch im Alltag hilfreich sind, gibt es bislang keine Belege (Schuri 2000).

Der Cochrane Report zur kognitiven Rehabilitation von Gedächtnisstörungen nach Schlaganfall gibt aus Mangel an Studien, die den methodischen Einschlusskriterien entsprechen, keine Empfehlung oder Leitlinie für die Praxis (Majid et al. 2000).

**Visueller Neglect** ist ein sehr kontrovers diskutiertes Phänomen, das sich in unterschiedlichen Subtypen manifestiert. Manche Patienten vernachlässigen den personalen Raum, andere den peripersonalen. Bei manchen besteht das Problem darin, sich in Richtung der vernachlässigten Seite zu bewegen, bei anderen, Dinge oder Personen auf der zur Läsion kontralateralen Seite wahrzunehmen. Neglect kann unterschiedliche Modalitäten und auch die innere visuelle Vorstellung, d.h. das räumlich-topographische Gedächtnis betreffen. Meist tritt der Neglect nach rechtshemisphärischen Schädigungen auf und macht sich linksseitig bemerkbar, seltener und meist weniger gravierend ist der rechtsseitige Neglect. Möglicherweise gehen die unterschiedlichen Subtypen auf verschiedene Läsionsorte zurück.

Die derzeitigen Erklärungsmodelle lassen sich auf a) Aufmerksamkeitshypothesen, b) Repräsentationshypothesen und c) eine Transformationshypothese zurückführen.

Posner und Mitarbeiter nehmen beispielsweise an, dass der in der rechten Hemisphäre vertortete Mechanismus der Aufmerksamkeitsverschiebung gestört ist (Posner & Rafal 1987). Bisiach und Kollegen sehen die Ursache in einer Verzerrung der Raumrepräsentation (Bisiach et al. 2004). Karnath argumentiert, dass die neuronale Transformation der multimodalen afferenten sensorischen Information in das nicht-retinale Koordinatensystem gestört sei (Karnath 2003).

Pierce und Buxbaum führen in ihrer Übersicht vielfältige Therapiemethoden auf: Einerseits werden Verfahren eingesetzt, die ganz allgemein die Aufmerksamkeit fördern, andererseits Verfahren, die visuoperzeptive Leistungen trainieren. Auch Verfahren mit abgeklebten Brillen und Prismenlinsen scheinen hilfreich. Andere Methoden, wie etwa Stimulation der Nackenmuskulatur durch Vibration, dienen dazu, das egozentrische Raumkoordinatensystem bzw. das interne Körperschema zu beeinflussen. Vielversprechend ist auch der Ansatz, Neglect über die visuelle Vorstellung zu therapieren.<sup>16</sup> Die aktive Bewegung der Gliedmaßen auf der vernachlässigten Seite scheint schon nach einer einzigen Sitzung neglectreduzierend zu wirken<sup>17</sup>. Mehrere Untersuchungen weisen darauf hin, dass durch

---

<sup>16</sup> Wenn Neglect im Zusammenhang steht mit der räumlichen Vorstellung, müsste auch ein mental-imagery-Training wirksam sein. Dieser Fragestellung gingen Smania und Kollegen in einer Fallstudie mit chronischen Neglect-Patienten nach, denen sie visuomotorische Vorstellungsaufgaben präsentierten. Nach 40 Sitzungen, in denen jeweils 50 Minuten lang trainiert wurde, zeigten sich in psychometrischen und funktionellen Maßen sowie in der Einschätzung des familiären Alltags durch Verwandte Verbesserungen. Die Effekte waren nachhaltig, wie eine Untersuchung 6 Monate später ergab (Smania et al. 1997).

<sup>17</sup> Der Effekt wird durch das Zusammenspiel von zwei neuronalen Systemen erklärt: der Repräsentation des personellen Raums (der Körperoberfläche) und des peripersonellen Raums (der nahen Umgebung), die bei einer

diese Therapie vor allem beim Lesen, also auch auf der Ebene der Aktivitäten, Verbesserungen erzielt werden. Das größte Hindernis für diesen Ansatz scheint zu sein, dass der positive Effekt nur zustande kommt, wenn die Gliedmaßen aktiv bewegt werden. Diese sind jedoch häufig paretisch (Pierce & Buxbaum 2002).

Das Überraschende an dieser Konstellation der Vielfältigkeit ist, dass die meisten Therapien (zumindest kurzfristig) wirksam zu sein scheinen. Allerdings fehlen für die Mehrzahl der Verfahren randomisierte und kontrollierte Studien, und über die Nachhaltigkeit der erzielten Effekte geben die experimentellen Designs nur selten Auskunft. Dennoch stufen die Metaanalysen die Therapierbarkeit des Neglects verhalten positiv ein.

Visuo-räumliche Rehabilitation mit Training des visuellen Scannens wird von Cicerone und Kollegen als Practice Standard empfohlen für Personen mit visuoperzeptiven Defiziten, die mit visuellem Neglect nach rechtshemisphärischem Insult verbunden sind. Zusätzliches Training anhand komplexer Aufgaben unterstützt die Wirkung und den Transfer. Das kognitive Training ist der konventionellen Ergotherapie und der physikalischen Therapie überlegen (Cicerone et al. 2000).

Der Cochrane Review zur kognitiven Rehabilitation<sup>18</sup> von visuellem Neglect nach Schlaganfall beurteilt die Sachlage weniger günstig (Bowen et al. 2002): "The effectiveness of cognitive rehabilitation strategies for neglect remains unproven. The potential benefits on specialised impairment tests were not confirmed by improvements in activities of daily living."

Bei Störungen **visuoperzeptiver Leistungen** therapiert man in der Regel Leistungen wie räumliche Orientierung, räumliche Exploration, visuelle Analyse (z.B. Formwahrnehmung, Positions- und Winkelschätzung) u.a. durch diverse spezifische Übungsaufgaben, die rein perceptiv oder gemischt visuo-motorisch sein können. Cicerone und Mitarbeiter sehen auf der Basis von 5 randomisierten und kontrollierten Studien keine Evidenz dafür gegeben, dass mit den Mitteln der kognitiven Rehabilitation visuoperzeptive Leistungen bei Patienten ohne Neglect verbessert werden können<sup>19</sup> (Cicerone et al. 2000).

**Hemianopsien** bilden sich selten spontan zurück. Therapien können helfen, okulomotorische Anpassungsstrategien zu entwickeln, die z.B. speziell beim Lesen helfen. Dabei wird die fehlende extern gesteuerte Aufmerksamkeit und Blickmotorik durch intentionale Steuerungstechniken kompensiert. Eine Zunahme des Gesichtsfelds wird durch diese Therapien nicht erreicht (Cicerone et al. 2000).

---

linksseitigen (nicht bei einer rechtsseitigen) Bewegungen im linken Feld gemeinsam aktiviert werden Robertson & North 1993; Robertson & North 1994.

<sup>18</sup> Der Cochrane Report basiert auf 15 Studien mit sehr unterschiedlicher Therapiemethodik und Therapiedauer.

<sup>19</sup> Studien mit positiven Ergebnissen: Carter et al. 1983; Weinberg et al. 1982

Studien mit negativen Ergebnissen: Lincoln et al. 1985; Neistadt 1992; Taylor et al. 1971

Hier liegen die Hoffnungen auf einem Training, das die Wahrnehmung von Reizen im gestörten Gesichtsfeld intensiv übt, um regenerative Prozesse der neuronalen Plastizität anzuregen. Es zeichnet sich ab, dass Gesichtsfeldverluste partiell und zum Teil nachhaltig rückgängig gemacht werden können, wenn sehr ausdauernd trainiert wird (Kasten et al. 2000; Kasten et al. 2001; Sabel & Kasten 2000).

Wenig erforscht ist der Bereich der **exekutiven Funktionen** und des Problemlösens. So konnten Cicerone et al. nur 3 randomisierte bzw. kontrollierte Studien<sup>20</sup> mit insgesamt 43 Patienten ausfindig machen, die darauf hinweisen, dass ein Training der Problemlösefähigkeiten sowohl auf der Ebene der Konstrukte (psychometrische Messung von Intelligenz, exekutiven Funktionen) nachhaltig wirksam ist, wie auch auf der Ebene der Aktivitäten bzw. der Partizipation (erhoben durch Einschätzung des Verhaltens im klinischen Alltag oder in simulierten Situationen) (Cicerone et al. 2000).

**Kognitiv-sprachliche Leistungen:** Greener und Mitarbeiter schlossen von 60 Studien 48 von ihrer Metaanalyse wegen methodischer Mängel und Undurchsichtigkeiten aus. Die 12 restlichen Studien gaben nicht genügend Evidenz für eine Entscheidung, ob Sprachtherapie wirksam ist (Greener et al. 2000).

Cicerone et al. analysierten 41 Untersuchungen, darunter 8 randomisierte und kontrollierte und 7 kontrollierte Studien. Sie sehen genügend Evidenz, dass kognitiv-linguistische Therapien und pragmatisch orientierte Kommunikationstherapien in der postakuten Phase zum Practice Standard gehören sollten, denn mehrere Studien belegen, dass die konventionelle individualisierte Sprachtherapie, wie sie in Kliniken üblich ist, im Vergleich zu Null-Kontrollgruppen signifikante Leistungsverbesserungen bringt<sup>21</sup>. Aber auch eine video-begleitete Kommunikationstherapie mit Feedback erwies sich als sehr wirkungsvoll<sup>22</sup>. In drei Studien wurde die individualisierte Sprachtherapie im Einzel-Setting mit einer Kommunikationstherapie im Gruppen-Setting verglichen. Beide Formen der Therapie wirkten sich gleichermaßen fördernd auf eine Reihe verschiedener sprachlicher Leistungen aus<sup>23</sup>. Komplexes computerbasiertes kognitiv-sprachliches Training fördert erfolgreich die höheren kognitiv-kommunikativen Fähigkeiten, und ein computerbasiertes Lesetraining

---

<sup>20</sup> Cicerone K. D. & Giacino 1992; Fox et al. 1989; von Cramon et al. 1991

<sup>21</sup> Studien mit positivem Ergebnis durch eine individualisierte Sprachtherapie: Hagen 1973; Wertz et al. 1986. Siehe auch Basso et al. 1979; Poeck et al. 1989; Shewan & Kertesz 1984

<sup>22</sup> Kommunikationstherapie mit Feedback verglichen mit Einzelsitzungen ohne Feedback für Kommunikative Leistungen (Helffenstein & Wechsler 1982)

<sup>23</sup> Der Vergleich individualisierter Einzel-Sprachtherapie vs. kommunikativer Stimulation in der Gruppe brachte signifikante Verbesserungen sprachlicher Funktionen in beiden verglichenen Gruppen: David et al. 1982; Hartman & Landau 1987a; Wertz et al. 1981

führt noch Jahre später bei chronischen Aphasien zu deutlichen Verbesserungen verschiedener sprachlicher Maße<sup>24</sup> (Cicerone et al. 2000).

### 3.2.2 *Generalisierung*

Verbessert sich außer der behandelten Leistung noch eine weitere (zumindest wissenschaftlich) nicht behandelte Leistung?

Die Betrachtung, die hier angestellt wird, bleibt mit Absicht auf der Oberfläche stehen und fragt nicht danach, welcher Mechanismus einer Generalisierung zugrunde liegt. So wäre etwa denkbar, dass sich eine nicht therapierte kognitive Leistung verbessert, weil die Therapie eine pragmatische Kettenreaktion auf Verhaltensebene in Gang setzt. (Beispielsweise könnte eine verbesserte Leseleistung über die abendliche Lektüre zu einer Verbesserung des logischen Denkens führen). Eine andere Möglichkeit wäre, dass die vom Training verbesserte Leistung und die zweite Leistung anatomisch-funktionell abhängig voneinander sind, dabei sind direkte und indirekte Abhängigkeiten denkbar und werden auch diskutiert. Wenn bei **linksseitigem visuellem Neglect** das posteriore Aufmerksamkeitssystem gestört ist, das nach einer Theorie von Posner vom "System der **Dauer-aufmerksamkeit**" beeinflusst werden soll, müsste ein Training der Daueraufmerksamkeit zugleich eine Verbesserung der Daueraufmerksamkeit und eine Linderung der Neglectsymptomatik bewirken. Dieser Frage gingen Robertson und Mitarbeiter anhand einer Studie mit 8 Patienten nach. Tatsächlich profitierten die Patienten von einem solchen Training in den Maßen der Daueraufmerksamkeit und des Neglects, nicht jedoch in anderen Kontrollmaßen (Robertson et al. 1995).

Solche Überlegungen betreffen den besten Ansatzpunkt einer Therapie. Man kann sich aber auch fragen, ob es Methoden gibt, die zu mehr Generalisierung führen als andere. Zu dieser Fragestellung gibt es zwei interessante Studien:

An einer Untersuchung von Strache nahmen 45 Patienten mit unterschiedlichsten zerebralen Läsionen teil. In Straches Design gab es zwei Experimentalgruppen und eine Null-Kontrollgruppe. In der ersten Experimentalgruppe begann das **Aufmerksamkeitstraining** mit leichten Aufgaben aus dem Wiener Testsystem und wurde für alle Patienten, unabhängig von ihrem Leistungsstand, schrittweise schwieriger. In der zweiten Gruppe wurde der Schwierigkeitsgrad auf den Leistungsstand des Patienten eingestellt und passte sich fortlaufend an sein Können an. Das Training konzentrierte sich auf die Alertness und die selektive Aufmerksamkeit. Die Patienten absolvierten in vier Wochen insgesamt 20

---

<sup>24</sup> Als Belege führen Cicerone und Kollegen die Studien von Thomas-Stonell et al. 1994 und Katz & Wertz 1997 auf.

Sitzungen. Die Post-Testung fand weitere vier Wochen später statt. Insgesamt wurden 107 abhängige Variable gemessen. Es fanden sich für die beiden Experimentalgruppen 58 bzw. 56 % Verbesserung und für die Kontrollgruppe 47 %. Die Experimentalgruppen profitierten deutlich in Bezug auf die Aufmerksamkeitsleistungen. Generalisierung auf andere kognitive Funktionen etwa auf das verbale Gedächtnis, die verbale Flüssigkeit und visuo-perzeptive Leistungen beobachtete Strache jedoch vor allem bei der zweiten Gruppe, bei der sich der Schwierigkeitsgrad adaptiv an das Können des Patienten angepasst hatte (Strache 1987). Ähnlich wie beim Shaping führt ein adaptiver Schwierigkeitsgrad den Patienten immer nur einen kleinen Schritt in das Neuland hinein. Bleiben durch dieses schonende Vorgehen mehr Kräfte für den parallelen Aufbau anderer Leistungen, die nur am Rande mittrainiert werden?

Lamberti und Kollegen fanden eine Generalisierung von verbesserten Aufmerksamkeitsfunktionen auf verbale Gedächtnisaufgaben, was in zweierlei Hinsicht bemerkenswert ist: Erstens kommt es – wie oben berichtet – vermutlich eher nicht zur Generalisierung von einem Bereich in einen anderen. Zweitens sind Gedächtnisfunktionen besonders schwer zu therapieren. Möglicherweise ist der ungewöhnliche Generalisierungseffekt hier auf die verwendete Methode zurückzuführen. Bei dem dreiwöchigen Training erlernten Patienten, die psychotische oder durch Hirnschädigung hervorgerufene Aufmerksamkeitsstörungen zeigten, in einem Alertness-Setting mit Warnton Strategien ihre Reaktionszeiten zu optimieren. Dadurch verminderte sich die Variabilität der Reaktionszeiten verschiedener Aufmerksamkeitstests (Alertness und selektive Aufmerksamkeit) und die verbalen Gedächtnistests profitierten (Lamberti et al. 1988).

Katz und Wertz belegten in einer Studie mit 55 Aphasikern, bei denen die Erkrankung bis zu 9 Jahre zurücklag, dass ein computerunterstütztes **Lesetraining** auf nicht schriftliche Formen der Sprache generalisiert, was angesichts rarer Generalisierungseffekte im sprachlichen Bereich, durchaus bemerkenswert ist. Das Programm passte sich adaptiv an den Leistungsstand der Patienten an (Katz & Wertz 1997).

Ein wichtiger Gedanke zu den Fragen der Generalisierung wird in der **Sprechapraxie**-Behandlung deutlich: Mangelnde Generalisierung zwischen Teilleistungen kann theoretisch auch dann eintreten, wenn man nicht die richtigen Einheiten therapiert. In der Sprechapraxie-Behandlung wird häufig auf der Grundlage von linguistischen Einheiten (Phonemen, Silben, Phonemclustern) therapiert, wobei zwar Übungsfortschritte, aber keine Generalisierungen verzeichnet werden. Das sprechmotorische System ist möglicherweise jedoch nicht nach phonetischen bzw. phonologischen Kriterien organisiert, sondern nach artikulatorischen (Folkins & Bleile 1990). In diesem Fall könnte man eine Generalisierung nur dann erreichen, wenn man diese artikulatorischen Gesten trainiert (Ballard 2001).

Einige der **Leistungen der visuellen Wahrnehmung** scheinen zu generalisieren. Zihl und Kollegen trainierten die Kontrastempfindlichkeit von Patienten mit postchiasmatischem Gesichtsfeldausfall an den Rändern des gestörten Gesichtsfelds. Die Patienten profitierten nur in den Trainingsphasen, was eine spontane Remission ausschließt. Interessanterweise verbesserten sich auch die Sehschärfe, die Farbwahrnehmung und die Flimmerverschmelzungsfrequenz (Critical Flicker Fusion) (Zihl & von Cramon 1979).

Diese nichtkontrollierte Studie wird von einer kontrollierten Untersuchung von Kasten und Mitarbeitern bestätigt: Sie untersuchten an 32 Patienten mit Gesichtsfeldausfällen die Effekte eines computerunterstützten Gesichtsfeldtrainings, bei dem ausschließlich Stimulierungen durch weißes Licht eingesetzt wurden. Bei den 19 Patienten der Experimentalgruppe verbesserten sich nicht nur – wie erwartet – die Leistungen der Reizentdeckung, sondern auch die zweier anderer visueller Leistungen, nämlich die der Form- und Farbwahrnehmung.

In der Kontrollgruppe, die eine Art Fixationstraining absolviert hatte, hatte sich keine dieser visuellen Leistungen verbessert. Die Autoren interpretieren die Ergebnisse im Sinne einer "Flaschenhals-Theorie" der visuellen Restitution, nach der Regeneration innerhalb der primären visuellen Gebiete einer breiteren Informationsverarbeitung den Weg bahnt (Kasten et al. 2000).

Im allgemeinen geht man davon aus, dass es keine Generalisierung von einer Leistung auf eine andere gibt. Alle Multi-Baseline-Across-Design-Untersuchungen basieren auf dieser Annahme und haben sich durchaus bewährt. Die folgende Untersuchung ist ein Beispiel dafür: 4 Patienten mit Hirnschädigungen wurden in drei Phasen therapiert. In einer Phase absolvierten sie ein Aufmerksamkeitstraining, in der nächsten übten sie die Visuo-perzeption, und in einer dritten das Gedächtnis. Die Trainingseffekte blieben auf die jeweils trainierten Bereiche beschränkt, nur das Gedächtnistraining führte zu leichten Aufmerksamkeitsverbesserungen, die jedoch nicht mit den Effekten vergleichbar waren, die durch das spezifische Aufmerksamkeitstraining erzielt wurden (Sohlberg & Mateer 1987).

In einer randomisierten und kontrollierten Studie mit 29 Patienten mit SHT in postakutem Stadium, die ihre Aufmerksamkeit bzw. das Gedächtnis trainierten, fanden Niemann und Kollegen in einer umfangreichen neuropsychologischen Testung einige Leistungssteigerungen für beide Gruppen, aber vor allem eine Verbesserungen der Aufmerksamkeitsleistungen in der Aufmerksamkeitsgruppe. Die Gedächtnisgruppe profitierte nicht maßgeblich von dem Gedächtnistraining (Niemann et al. 1990).

Die ausführlichsten Untersuchungen gibt es im Bereich der spezifischen **Aufmerksamkeitsfunktionen**.

Ausgehend von Posner und Rafals Aufmerksamkeitstheorie (1987) therapierten Ben-Yishay et al. 40 Patienten mit schwerem SHT sechs Jahre lang mit dem hierarchisch aufgebauten spezifischen Aufmerksamkeitstraining ORM<sup>25</sup>: Nacheinander wurden Störungen der phasischen Alertness, der Daueraufmerksamkeit, der selektiven und geteilten Aufmerksamkeit sowie des Arbeitsgedächtnisses behandelt. An einer Untergruppe von 11 Patienten wurde überprüft, ob das jeweils vorangegangene spezifische Training die Ausgangsleistungen beim folgenden Training beeinflusste, was jedoch nicht der Fall war. Es gab keine Generalisierung von einer Aufmerksamkeitsfunktion auf eine andere (Ben-Yishay et al. 1987).

Sturm und Mitarbeiter vertieften die Fragestellung in mehreren Studien, in denen sie Patienten mit spielähnlich aufgebauten Aufmerksamkeitsprogrammen üben ließen. Sie trainierten bei 38 Schlaganfall-Patienten mit Störungen von mindestens zwei Aufmerksamkeitsfunktionen zunächst isoliert die eine Funktionsstörung und hinterher weitere 14 Tage lang die andere. Durch dieses Design wurde in jeder Phase eine Aufmerksamkeitsfunktionsstörungsspezifisch geübt während die andere – je nach Auslegung – nicht oder unspezifisch trainiert wurde.

In der Auswertung konzentrierten sich die Autoren auf die erste Phase: Das Alertness-Training führte zu signifikanten Verbesserungen der Reaktionszeiten im Test zur Alertness (Reaktionszeit ohne Warnton), im Test zur selektiven Aufmerksamkeit und im Test zur geteilten Aufmerksamkeit. Das Vigilanztraining erbrachte signifikante Leistungssteigerungen im Test zur Vigilanz (Treffer) und im Test zur selektiven Aufmerksamkeit (Reaktionszeit). Das Training zur selektiven Aufmerksamkeit erbrachte Verbesserungen der selektiven Aufmerksamkeit (Reaktionszeit) und der geteilten Aufmerksamkeit (Reaktionszeit, nicht hinsichtlich der Fehleranzahl). Das Training zur geteilten Aufmerksamkeit führte zu einer signifikant gesunkenen Fehleranzahl im entsprechenden Test.

Im zweiten Schritt überprüften die Autoren, ob sich eine Aufmerksamkeitskomponente durch das jeweils spezifische Training deutlicher verbesserte als durch ein unspezifisches Training und fanden bei Alertness (nur Reaktionszeit ohne Warnton) und Vigilanz (Treffer) signifikante Spezifitätseffekte. Bei selektiver und geteilter Aufmerksamkeit gab es keine Spezifitätseffekte.

Einzelfallanalysen zeigten, dass es auch Leistungsverschlechterungen gab: von 24 Patienten, die kein Alertnesstraining absolvierten, verschlechterten sich 6 in den Reaktionszeiten ohne Warnton (Sturm et al. 1997).

---

<sup>25</sup> Orientation Remediation Module

In einer weiteren Studie waren 33 SHT-Patienten involviert. Das Design war ähnlich, allerdings gab es nur eine Trainingsphase. Vorgeschaltet war eine Baseline-Phase, die der Selektion der Patienten und dem Ausschluss von Spontanremissionseffekten galt. Die Gruppengrößen waren sehr klein, da sich auch in dieser Studie die Stichprobe auf 4 Gruppen verteilte – eine trainierte spezifisch mit dem Alertness-Trainingsprogramm, die andere mit dem Vigilanzprogramm, die dritte übte die selektive Aufmerksamkeit und die vierte die geteilte Aufmerksamkeit. Verglichen wurden die Behandlungseffekte bezogen auf die vier Aufmerksamkeitskomponenten: Es zeigten sich signifikante Spezifitätseffekte beim Alertness-Test im Kennwert für die phasische Alertness und bei der Reaktionszeit ohne Warnton, beim Vigilanztest in einer deutlichen Reduzierung von Auslassungen und verbesserten Reaktionszeiten, bei der geteilten Aufmerksamkeit in der Reduzierung der Auslassungen. Die selektive Aufmerksamkeit (Fehler und Reaktionszeit) profitierte – anders als in der Vorgängerstudie – von keiner Behandlung signifikant (Sturm et al. 2002).

Die Autoren stellten abschließend die Hypothese auf, dass Aufmerksamkeitsleistungen hierarchisch aufeinander aufbauen und entsprechend spezifisch und aufeinander aufbauend therapiert werden müssen:

"Indeed, the functions of attention seem to be organized in a hierarchical manner. At the lowest level, one may expect to find aspects of an intensity dimension of attention. These aspects should constitute a necessary condition for an adequate functioning of the components of a higher attentional level, the selectivity dimension. For this dimension, the selection of the stimuli, characterizing the component of selective attention, should constitute the next level which, again, might be a necessary condition for the highest level, divided attention (Sturm et al, 1997). Of course, this hypothesis will have to be confirmed by further works. If it is, it might have direct consequences for rehabilitation: the deficits existing for a certain level can only be treated with training aimed at the same level or a lower level one." (Sturm et al. 2002, S. 360)

Zusammenfassend deutet sich in den erwähnten Untersuchungen an, dass Aufmerksamkeitsfunktionen untereinander nur wenig generalisieren, unabhängig davon ob hierarchisch und mit adaptivem Schwierigkeitsgrad gearbeitet wird. Zwischen den Intensitätsaspekten der Aufmerksamkeit Alertness und Vigilanz wurde keine Generalisierung beobachtet. Ein Training von Alertness und Vigilanz wirkte sich aber in Tests zur selektiven und zur geteilten Aufmerksamkeit günstig aus – allerdings nur soweit es die Reaktionszeiten (also die Intensitätsaspekte) betraf. Ein Training von selektiver und geteilter Aufmerksamkeit verbesserte nicht die Alertness und Vigilanz.

Die Gruppe um Weinberg, die gute Erfolge bei Patienten mit linkseitigem Neglect erzielt hatte, überprüfte die Wirksamkeit eines Trainings **perzeptueller Organisationsleistungen** bei Patienten mit Störungen in diesem Bereich nach einem rechtsseitigen Schlaganfall, die

jedoch keinen Neglect hatten. Wie zuvor fanden sie in der Experimentalgruppe (17 Patienten) im Vergleich zur Null-Kontrollgruppe (18 Patienten) eine stärkere Verbesserung der visuellen Analyse und Organisation, jedoch keine Generalisierung auf andere kognitive Leistungen (Weinberg et al. 1982).

Profitieren komplexe Leistungen von einer Verbesserung der basalen Leistungen? In vielen Therapien beginnt man mit basalen Übungen und geht erst zu komplexeren Aufgaben über, wenn diese gemeistert werden. Man nimmt dabei an, dass der Patient die komplexe Leistung leichter erwirbt, wenn er bereits einen Teil davon geübt hat. Für Patienten ist dieser Weg akzeptabel, weil die Vorgehensweise einsichtig ist. Arbeitet man statt dessen von vornherein komplexer, fühlen sich Patienten leicht überfordert. Allerdings zeigt die Erfahrung, dass diese Gefühle in hohe Motivation umschlagen, wenn die anfänglichen Klippen überwunden sind.

In Studien zur **Sprechapraxie** findet man normalerweise Konstrukteffekte (Generalisierung des Geübten auf neue Inhalte: Nach Übungen von Wörtern mit einem bestimmten Anlaut werden auch andere Wörter mit diesem Anlaut besser gesprochen). Dabei liegen den Konstrukteffekten auch Veränderungen von Merkmalen des Verhaltens zugrunde, die generalisiert werden könnten. Theoretisch könnte sich beispielsweise generell die Voice-onset-time verkürzen. Das ist jedoch nicht der Fall. (Die Übungen führen nicht zu einer Verbesserung von Wörtern mit einem anderen Anlaut, es sei denn dieser ist dem geübten räumlich-zeitlich sehr ähnlich). Man versucht folglich, das Verhalten, das generalisiert werden soll, per se zu trainieren, z. B. indem man mit nichtsprachlichen Zungenbewegungen beginnt, anschließend Silben, einsilbige Wörter, mehrsilbige Wörter etc. produzieren lässt.

Dieses Vorgehen bedingt, um erfolgreich zu sein, dass der Lernerfolg von der basaleren Übung auf die nächst komplexere übertragen wird. Das wird jedoch – bisher nur auf der Grundlage von Fallstudien – angezweifelt (Dworkin & Abkarian 1996). Ballard stellt die bedenkenswerte These auf, dass eine Generalisierung von Fertigkeiten auf untrainierte Anwendungen nicht stattfindet, wenn die untrainierte Anwendung komplexer ist als die trainierte (Ballard 2001). Das heißt: Das Vorgehen vom Basalen zum Komplexen, vom Einfachen zum Schwierigen ist möglicherweise in manchen Bereichen nicht sinnvoll.

Wie steht es mit der Generalisierung nach unten? Gibt es hierzu Belege? Dass sich basale Leistungen verbessern, wenn sich die komplexen, deren Teil sie sind, verbessern, erscheint auf den ersten Blick logisch. Aber wenn ein Training der komplexen Leistungen dazu führt, dass die gestörten basalen Leistungsanteile kompensiert werden, erzielt man den entgegengesetzten Effekt. Zweitens ist zu bedenken, dass ein Training komplexer Leistungen immer

zugleich höhere Anforderungen an die Patienten stellt, so dass Überforderung – mit negativen Folgen für die gesamte Regeneration – droht.

Im allgemeinen stellen pragmatisch orientierte Therapieformen höhere Ansprüche an die Patienten, erfordern mehr komplexe Leistungen als spezifisches Training. Über ihre Wirkung wird im nächsten Punkt gesprochen, da es sich hier nicht mehr um Generalisierung, sondern um Transfer handelt.

Manche Autoren meinen, dass in der **Aphasietherapie** eine bessere Generalisierung erreicht werden könnte, wenn man mit der Therapie im komplexen Bereich ansetzt, so dass die Generalisierung nach unten auf weniger Komplexes erfolgt. Dass dieses Vorgehen zu Generalisierung führt, wurde für phonologische Störungen (Gierut 1998), für das Lernen typischer (leichter) und untypischer semantischer Kategorien (Plaut 1996) und für syntaktische Störungen (Ballard & Thompson 1999; Thompson et al. 1998) nachgewiesen.

Im Bereich der **Aufmerksamkeit** hingegen scheint, wie oben bereits ausführlich geschildert, ein Training der komplexeren Formen selektive und geteilte Aufmerksamkeit nicht zu Verbesserungen der basalen Intensitätsaspekte Alertness und Vigilanz zu führen. Einzelfallanalysen deckten sogar Verschlechterungen auf (Sturm et al. 2002; Sturm et al. 1997).

### **3.2.3 Transfer**

Bisher wurde darüber gesprochen, wie wirksam Therapien auf der Ebene sind, auf der die Therapie ansetzt. Bei Therapiestudien zur kognitiven Rehabilitation handelt es sich in der Regel um Therapien auf der Ebene der Körperfunktionen, deren Effekte auf eben derselben Ebene überprüft werden.

Wenn hingegen eine Therapie auf der Ebene der Körperfunktionen ansetzt und dann gemessen wird, inwieweit sich Leistungsverbesserungen bei alltäglichen Aktivitäten zeigen, oder ob sich die Aufenthaltszeit in der Klinik verkürzt, dann wird damit überprüft, ob es einen Transfer nach oben gibt.

Während diese Art des Transfers in einigen Studien untersucht wird, sind Studien zur umgekehrten Transfer-Richtung, von oben nach unten, deutlich seltener. Ein Beispiel dafür wären positive Auswirkung von Maßnahmen zur kognitiven Rehabilitation auf der Ebene der Aktivitäten auf der tieferen Ebene der Funktionen. Was ist über den Transfer nach unten bekannt? Fällt er leichter als der Transfer nach oben?

Einen Transfer nach unten beobachten Rossi und Kollegen in einer Studie zur Therapie von **homonymer Hemianopsie** und unilateralem visuellem **Neglect**. 18 betroffene Patienten trugen vier Wochen lang Prismen-Brillen (das Training fand also auf der Ebene der Aktivitäten statt): Gesichtsfeld und Neglect-Maße verbesserten sich, ohne dass es jedoch zu einer Verbesserung der ADL-Scores (Barthel Index) gekommen wäre (Rossi et al. 1990). Dahingegen beobachteten Beis und Mitarbeiter signifikant bessere ADL-Maße in einer kontrollierten Studie mit Patienten mit linksseitigem Neglect nach rechtshemisphärischem Schlaganfall. Die 7 Patienten der Experimentalgruppe hatten drei Monate lang, 12 Stunden am Tag, ein Brillengestell mit Fensterglas getragen, das durch Abklebungen das rechte Gesichtsfeld verdeckte (Beis et al. 1999).

In der **Aphasietherapie** ergänzen sich kommunikationsorientierte Therapien und neuro-linguistische Ansätze. Erstere finden auf der Ebene der Aktivitäten oder Teilhabe statt und sind ressourcenorientiert, während letztere auf die Ebene der Körperfunktionen abzielen und defizitorientiert arbeiten.

Diese Konstellation im Sprachbereich erlaubt es, der Frage nach dem Transfer nach unten an randomisierten und kontrollierten Studien nachzugehen. Wie die folgenden drei Untersuchungen zeigen, scheint der Transfer nach unten keine zusätzliche Hürde zu sein. Kommunikationstherapien sind genauso wirksam wie neurolinguistische Therapien.

Wertz und Kollegen untersuchten die Wirksamkeit der beiden Therapieformen. Alle Patienten erhielten von der vierten Woche nach Erkrankung bis zur 48. Woche bzw. zur Entlassung 8 Stunden wöchentlich Sprachtherapie. Sie nahmen entweder an einer Kommunikationsgruppe teil, in der nicht auf spezifische Sprachdefizite eingegangen wurde, oder sie absolvierten eine auf ihre individuellen Sprachdefizite zugeschnittene Einzeltherapie. Beide Gruppen verbesserten sich in diversen sprachlichen Kennwerten, nur im *Porch Index of Communication Ability* zeigte die spezifisch behandelte Gruppe signifikant bessere Resultate. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass beide Methoden wirksam sind, falls man davon ausgehen kann, dass es nach 6 Monaten keine Spontanerholung mehr gibt (Wertz et al. 1981).

Auch David et al. fanden keine Gruppenunterschiede in einer randomisierten kontrollierten Studie mit 96 Aphasikern, die entweder 30 Stunden konventionelle individualisierte Sprachtherapie erhielten, oder dieselbe Stundenzahl informeller Konversation mit Helfern, die zwar über die Sprachprobleme der Patienten informiert waren, aber keine sprachtherapeutischen Techniken vermittelt bekamen. Auch in einer Subgruppe, deren Mitglieder frühestens 20 Wochen nach Vorfall mit dem Training begannen, zeigten sich Leistungsverbesserungen und ebenso keine Unterschiede zwischen den Bedingungen (David et al. 1982).

Ein ähnliches Ergebnis brachte eine dritte Studie, in der die Patienten über 6 Monate hinweg wöchentlich 2 Stunden konventionelle Sprachtherapie oder ein kommunikationsintensives Beratungsgespräch bekamen. Auch hier zeigten sich keine Gruppenunterschiede (Hartman & Landau 1987a).

Lässt sich aus diesen Ergebnissen folgern, dass das Leben der beste Lehrmeister ist und dass in der Rehabilitation nur für möglichst viel Stimulation der Patienten gesorgt werden muss? Reicht bereits eine unspezifische Stimulierung – z.B. durch Alltagstätigkeiten, Unterhaltung etc. – aus, die gestörten Leistungen fördern?

Hier gibt es einige Erkenntnisse aus dem Bereich der postakuten Studien, da häufig für die Kontrollgruppen allgemein stimulierende Beschäftigungen ausgesucht werden. In der Regel ist die unspezifische Stimulierung weniger wirksam als Therapieformen, die auf die Störung ausgerichtet sind. Dazu zwei Beispiele:

In der bereits angesprochenen kontrollierten und randomisierten **Aufmerksamkeitsstudie** von Gray und Kollegen waren 16 Stunden stimulierendes Computerspielen weniger effizient als ein spezifisches Aufmerksamkeitstraining am PC. Vor allem im Follow-up ein halbes Jahr später zeigten sich deutliche Gruppenunterschiede, hier gab es in der Kontrollgruppe der Spieler sogar Leistungseinbußen. Daraus wäre zu schließen, dass ein unspezifisch stimulierendes Training, das vermutlich viele verschiedene Leistungen involviert, und eine Transferleistung nach unten verlangt, vor allem in der Nachhaltigkeit wenig wirksam ist (Gray et al. 1992).

Paolucci verglich eine Gruppe von 12 Patienten mit Neglect, die 5 Stunden pro Woche ein spezielles **Neglect-Training** erhielten (visuelles Scannen, Beschreibung einer Szene, Kopieren etc.), mit einer Gruppe die 3 Stunden pro Woche kognitiv stimuliert wurde (Kartenspielen, Zeitschriften lesen und Bilder anschauen). Nach zwei Monaten Rehabilitation zeigten sich in der gezielt trainierten Neglect-Gruppe bessere Werte in funktionellen ADL-Maßen als in der Gruppe, die nur kognitiv stimuliert wurde. Nach weiteren zwei Monaten, in denen die erste Gruppe nun kognitiv stimuliert wurde, während die zweite Gruppe das Neglect-Training erhielt, hatten sich die Differenzen ausgeglichen. Der funktionelle Zugewinn der Neglect-Patienten beschränkte sich auf die Zeiten, in denen das spezielle Training durchgeführt wurde. Anders eine dritte Gruppe von Patienten, die keinen Neglect hatten: sie profitierten in beiden Phasen (Paolucci et al. 1996).

"Gibt es einen Transfer nach oben?" ist die entscheidende Frage für die meisten Formen der neuropsychologischen kognitiven Rehabilitation, das Maß für ihren Erfolg: Hilft sie dem Patienten, an seinem normalen Alltagsleben wieder teilzunehmen, wieder selbständig leben

zu können? Bis heute scheitert die Beantwortung dieser Frage daran, dass keine Messinstrumente vorliegen, die jenseits der groben Raster von ADL-Fragebögen und demographischen Zahlen Wirkungen auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe feststellen ließen.

Da **Aufmerksamkeit** in allen Lebenslagen erforderlich ist, sollte sich ein Aufmerksamkeitstraining auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe auswirken. Dennoch ist die Datenlage nicht eindeutig. Bei Lincoln und Kolleginnen heißt es (Lincoln et al. 2000): "There is some indication that training improves alertness and sustained attention but no evidence to support or refute the use of cognitive rehabilitation for attention deficits to improve functional independence following stroke." Cicerone und Mitarbeiter kommen zu dem Schluss, dass die Auswirkungen von Aufmerksamkeitstherapien auf ADL und funktionelle Outcomes näher untersucht werden müssen (Cicerone et al. 2000).

In einer Studie an 10 SHT-Patienten waren nach 15 Stunden Therapie (6 bis 34 Wochen Post-onset) weder Effekte im Aufmerksamkeitsbereich noch bei den ADL-Maßen zu beobachten, die nach Ansicht der Autoren nicht auf spontane Remission zurückzuführen wären (Ponsford & Kinsella 1988).

Ebenfalls keine verbesserten ADL-Maße fand Schottke: 16 Patienten erhielten über 3 Wochen verteilt ein 13stündiges Aufmerksamkeitstraining, das zum Teil am Computer stattfand; 13 weitere Patienten dienten als unbehandelte Kontrollgruppe. Allerdings schnitt die Experimentalgruppe in der Daueraufmerksamkeit besser ab als die Kontrollgruppe. Der Barthel Index verbesserte sich nicht signifikant (Schottke 1997).

In der bereits zitierten Untersuchung von Ben-Yishay et al., in der 40 Patienten mit schwerem SHT sechs Jahre lang mit dem hierarchisch aufgebauten spezifischen Aufmerksamkeitstraining trainiert wurden, fand man in der Multiple-Baseline-Untersuchung weitreichende Verbesserungen auf allen Ebenen, angefangen von psychometrischen Tests (visuelle Reaktionszeit, Merkspanne, Bilderergänzen, Bildbeschreibung) bis zu den ADL-Maßen Aktivität, Initiative, Orientierung im familiären Umfeld und soziale Teilhabe. Im Follow-up, 6 Monate später, waren die Leistungen stabil. Der Transfer nach oben konnte belegt werden, zu Generalisierungen auf andere Leistungen kam es nicht (Ben-Yishay et al. 1987).

Sohlberg und Mateer trainierten fünf zerebral geschädigte Patienten mit Aufmerksamkeitsstörungen und Defiziten in visuell-räumlichen Leistungen. Das Training behandelte etappenweise Aufmerksamkeit, visuell-räumliche Leistungen und Gedächtnis. Insgesamt dauerte es mehrere Wochen, pro Woche fanden bis zu neun Sitzungen statt. Das Aufmerksamkeitstraining bestand aus 15 Übungen und betraf fokussierte und selektive Aufmerksamkeit, Daueraufmerksamkeit, Aufmerksamkeitsflexibilität und geteilte Aufmerksamkeit. Vor, nach und zwischen den einzelnen Etappen wurden die kognitiven Leistungen mit

diversen psychometrischen Tests überprüft. Während des Aufmerksamkeitstrainings verbesserten sich die Aufmerksamkeitsleistungen, danach blieben sie stabil. Auch das visuo-räumliche Training wirkte sich fördernd auf die Aufmerksamkeit aus (allerdings in geringerem Maße als das Aufmerksamkeitstraining), keinen Effekt jedoch hatte das Aufmerksamkeitstraining auf die visuell-räumlichen Leistungen. Zu Beginn des Trainings waren alle Patienten unselbständig, am Ende des Trainings lebten sie unabhängig, zwei der Patienten hatten eine Arbeitsstelle für Behinderte bekommen, zwei hatten eine reguläre Arbeit aufgenommen. Die Autoren meinen dazu, dass man diesen Erfolg nicht allein auf das kognitive Training zurückführen könne, dennoch sei zu konstatieren, dass die Verbesserungen in den kognitiven Bereichen mit wachsender Autonomie einhergingen (Sohlberg & Mateer 1987).

Ein 10wöchiges hierarchisches Aufmerksamkeitstraining sowie eine ebenfalls 10wöchige therapeutische Unterstützung und Schulung im Cross-over-Design absolvierten 14 Patienten mit Störungen der Aufmerksamkeit und des Arbeitsgedächtnisses nach Hirnschädigung. Gemessen wurden Aufmerksamkeitsfunktionen, die den drei von Posner unterschiedenen Netzen Alerting, Orienting und exekutive Kontrolle zugeordnet werden können. Während Verbesserungen der ersten beiden Funktionen unabhängig von der Therapieart waren, verbesserte sich das exekutive Netzwerk während des Aufmerksamkeitstrainings stärker als während der Schulung.

Keine Behandlungseffekte zeigten sich im verbalen Arbeitsgedächtnis, der Flüssigkeit der Wortproduktion, in der Vigilanz, die sich durch beide Behandlungen verbesserte, und in der visuo-räumlichen Orientierung. Im strukturierten Interview berichteten die Patienten der APT<sup>26</sup>-Gruppe vermehrt über Verbesserungen des Gedächtnisses und der Aufmerksamkeit, während die Schulungsgruppe mehr psychosoziale Verbesserungen erwähnte. Beide Gruppen nannten eher selten Besserungen von Alltagsfunktionen (Sohlberg et al. 2000).

Bezogen auf die Behandlung des **visuellen Neglects** erscheint Cicerone und Kollegen die Evidenz gut, dass sich eine Therapie auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe auswirkt (Cicerone et al. 2000). Bowen und Mitarbeiter äußern sich in ihrer Metaanalyse skeptischer (Bowen et al. 2002).

Eine randomisierte und kontrollierte Studie von Kalra und Kollegen geht der Frage nach, ob sich ein intensives funktionelles Neglect-Training auf die Partizipationsebene auswirkt: Sie erreichten in der Experimentalgruppe deutlich verbesserte Outcome-Maße bezüglich Körperbild und räumliche Exploration. Gegenüber der Kontrollgruppe verkürzten sich die Aufenthaltszeiten in der Klinik signifikant (von 66 auf 42 Tage im Durchschnitt), im Barthel-Index zeigten sich jedoch nur tendenziell bessere Werte (Kalra et al. 1997).

---

<sup>26</sup> Attention Process Training

Die Kombination von willkürlicher Rumpffrotation und Explorationstraining erwies sich in zwei Untersuchungen mit insgesamt 27 Schlaganfall-Patienten sowohl im akuten (< 3 Monate) wie im postakuten Stadium (3-6 Monate) – hier etwas weniger – sowohl auf Körperfunktionsebene (in Neglect-Tests) wie auf Aktivitätsebene (ADL) als wirksam (Wiart et al. 1997).

Weinberg und Kollegen verglichen in einer randomisierten Studie mit 57 Patienten, die einen rechtsseitigen Schlaganfall erlitten hatten, ein spezielles 20stündiges Training der visuellen Exploration, bei dem das visuelle Scannen nach links schrittweise erweitert wurde, mit der Standardrehabilitation. Nach einem Monat zeigte die Experimentalgruppe deutlich verbesserte Leistungen in der visuellen Exploration und im Lesen (Weinberg et al. 1977).

Dass ein spezifisches Training der visuellen Exploration zu einem Transfer auf Aktivitätsebene führt, wo sich Lesen und Schreiben verbessern, zeigte die bereits kurz erwähnte Studie von Young und Mitarbeitern. 27 Patienten, die nach einem rechtsseitigen Schlaganfall an linksseitigem Neglect litten, erhielten über 20 Tage täglich eine Stunde visuelles Explorationstraining (es gab 2 Experimentalgruppen, die in unterschiedlichem Ausmaß übten). Die Kontrollgruppe besuchte die Ergotherapie und schnitt generell am schlechtesten ab (Young et al. 1983).

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über Konstrukteffekte, Generalisierung und Transfer. Obwohl die Aufmerksamkeit eines der besterforschten Gebiete in der Neurowissenschaft ist, sind die beiden wichtigen Transferfragen noch nicht sicher beantwortet. Generalisierung auf andere Teilleistungen scheint selten vorzukommen, auf andere mentale Leistungen zuweilen. Möglicherweise fördern besondere Trainingsmethoden wie etwa ein adaptiver Schwierigkeitsgrad der Übungen Generalisierung und Transfer.

Im nächsten Punkt werden die Grundpositionen von vier verschiedenen Ansätzen der funktionellen Therapie kognitiver Störungen einander gegenüber gestellt und in den impliziten oder expliziten Annahmen, die ihnen zugrunde liegen, verdeutlicht.

kognitive Leistungen	Metaanalysen ergänz. Einzel-Studien	Wirksamkeit kognitiver Rehabilitation		
		Konstrukt- effekte	Generalisierung	Transfer
Aufmerksamkeit	<b>Lincoln et al. (2000)</b> <b>Cicerone et al. (2000)</b> <b>Park und Ingles (2001)</b> mehrere Studien  Robertson et al. (1995) Strache (87), Lamberti et al. (88) Sturm et al. (1997, 2002)	+ + -	- verwandte L. - nicht verwandte L. + abhängige Leistung + nicht verwandte L. - basal nach komplex - komplex nach basal	- ? - + nach oben - nach oben
visueller Neglect	<b>Pierce und Buxbaum (2002)</b> <b>Cicerone et al. (2000)</b> <b>Bowen et al. (2002)</b>	+ + -		+ nach unten + nach oben -
Visuoperzeption und Gesichtsfeld	<b>Cicerone et al. (2000)</b> Zihl und von Cramon (79) sowie Kasten et al. (2000) mehrere Studien	- +	+ verwandte L.  - nicht verwandte L.	
Gedächtnis (per se)	<b>Cicerone et al. (2000)</b> <b>Majid et al. (2000)</b> Sohlberg und Mateer (1987)	- zu wenig Belege	+ nicht verwandte L.	
kompensatorische Gedächtnis- strategie	<b>Cicerone et al. (2000)</b> <b>Kessels und de Haan (2003)</b>	+ +		
exekutive Funktionen	<b>Cicerone et al. (2000)</b>	+		+ nach oben
Sprechapraxie	Review von Ballard (2001)	+	- verwandte L. - nicht verw. L. - basal nach komplex + komplex nach basal	
kognitiv-sprachliche Leistungen	<b>Greener et al. (2000)</b> <b>Cicerone et al. (2000)</b> Katz und Wertz (1997) Review von Ballard (2001)  mehrere Studien	- +	+ modalitätsübergreifend + komplex nach basal - basal nach komplex	- + nach unten  + nach unten

**Tabelle 1: Die Wirksamkeit therapeutischer Intervention bei verschiedenen kognitiven Störungen (+ Wirksamkeit belegt, - Wirksamkeit nicht belegt, ? Wirksamkeit fraglich, L. = Abk. für "Leistungen")**

### 3.3 Theorien der neuropsychologischen Behandlung

Poeck beendete jüngst einen Abriss der Entwicklung der modernen Neuropsychologie mit einer Würdigung der Arbeit Lurijas, der mit seiner Therapieforschung die Entwicklung wissenschaftlich fundierter Therapieverfahren vorweggenommen habe. Die moderne angloamerikanisch orientierte Neuropsychologie habe zwar nach dem Zweiten Weltkrieg durch standardisierte Verfahren an Objektivität gewonnen, habe aber damit bezahlt, dass Mechanismen und Prozesse und Veränderungen der Leistungen nicht leicht zu erkennen waren (Poeck 2003).

Wilson betont in einer kürzlich erschienenen Übersicht über die neuropsychologische Theorie und Praxis: Zu wissen, *was* man therapieren müsse, bedeute nicht, zu wissen, *wie* man es therapieren könne. Theorien zur kognitiven Rehabilitation wären aber "hard to come by" (Wilson 2003a).

Katz und Kollegen resümieren, dass letztlich jedes Team und jeder Therapeut eigene Überzeugungen und Erfahrungen einbringt, die explizit oder – häufiger noch – implizit seine Arbeit formen (Katz & Mills 1999; Wertz 1999).

Im Folgenden werden einige der Theorien bzw. Überzeugungen dargestellt, die –implizit oder explizit – die klinische Praxis beeinflussen. Randomisierte oder wenigstens kontrollierte Studien, in denen unterschiedliche Therapiemethoden verglichen werden, sind höchst rar, so dass Aussagen darüber, welche Methode überlegen ist, nicht getroffen werden können.

#### 3.3.1 *Der konstruktsspezifische Ansatz*

Es ist eine allgemein anerkannte Meinung, dass sich die Leistung des Gehirns in diverse Funktionen untergliedert, die wiederum aus verschiedenen Leistungskomponenten zusammengesetzt sein können. Unzählige Fallberichte aus der klinischen Forschung zeigen isolierte Funktionsausfälle bei Läsionen des Gehirns. Vor allem doppelte Funktionsdissoziationen (etwa die Dichotomie in Störungen des verbalen Gedächtnisses versus Störungen des visuellen) weisen darauf hin, wie hoch spezialisiert zerebrale Funktionen sein können. Komponentenmodelle beruhen auf einer Modularitätshypothese, die besagt, dass die einzelnen Module weitgehend unabhängig voneinander arbeiten. Das sicht- bzw.

messbare Symptom ist unter dieser Sichtweise Ausdruck eines gestörten Moduls (z.B. Sturm & Hartje 2000; Markowitsch 2000).

Funktionell-anatomisch entsprechen diesen Leistungen oder Leistungskomponenten möglicherweise eigene neuronale Schaltkreise, die bei komplexeren Anforderungen zusammenwirken (McIntosh 2000).

Im Tierversuch hat sich gezeigt, dass diese Funktionen einzeln gestört, blockiert, zerstört oder stimuliert werden können. Bildgebende Verfahren belegen separate Aktivierungen, deren Lokalisation mit dem simultan gezeigten Verhalten korrelieren (Stuss, Wincour & Robertson 1999).

Leclercq und Sturm bezeichnen Behandlungen als unspezifisch, wenn sie nicht auf eine oder mehrere spezifische Funktionen abzielen, sondern den gestörten Bereich global ansteuern. Ein Vigilanztraining trainiert spezifisch die Vigilanz, ein allgemeines Aufmerksamkeitstraining ist in Bezug auf die Vigilanz unspezifisch. Spezifische Behandlungen beginnen bei einer detaillierten Diagnostik mit dem Ziel die gestörten Teil-Komponenten zu isolieren. Die Behandlung soll hier aufsetzen und dem Störungsprofil in seiner Zusammensetzung Rechnung tragen (Leclercq & Sturm 2002).

Die Bezeichnung "spezifisch" ist in ihrer Allgemeinheit ein wenig irreführend. Da auch andere Behandlungsformen (z.B. eine neuropragmatische Therapie, die auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe agiert) störungsspezifisch wirksam sein können, sollte hier präziser von "Konstrukt-spezifität" gesprochen werden.

Konstrukt-spezifisches Training beginnt mit der Diagnostik gestörter Leistungen (genauer Konstrukte) auf der Ebene der Körperfunktionen. Es ist grundsätzlich **defizitorientiert**. Auch das Training findet auf der Ebene der Körperfunktionen statt und setzt in der Regel dort an, wo eine gestörte Leistung atomar – d.h. nicht in weitere Teilleistungen zerlegbar – erscheint, also immer so **basal** wie möglich, da jede beim Training hinzukommende ungestörte Leistung, das Training konstrukt-spezifischer macht. Das bedeutet, dass konstrukt-spezifisches Training vom Basalen ausgeht. Ein starkes Argument für eine solche Therapie ist die zeitliche Ökonomie, die sie verspricht. Da sich – wie weiter unten argumentiert – abzeichnet, dass die gestörten Funktionen möglichst massiert zu trainieren sind, stehen Patienten vor einem Kraft- und Zeitproblem. Therapieformen, die alle Energie auf das Problem bündeln, scheinen unter diesem Aspekt besonders verheißungsvoll. Bestechend zeitsparend wäre dieser Ansatz, wenn man davon ausgehen dürfte, dass sich die verbesserte basale Leistung auch als Leistungssteigerung bei komplexeren Anforderungen und vor allem auch auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe auswirkt, so dass hier nicht speziell trainiert werden muss.

Die Orientierung an der Störung und der Grundsatz, so basal wie möglich anzusetzen, führen zu einer Reihe weiterer Merkmale konstruktsspezifischer Therapieverfahren, die man folgendermaßen charakterisieren kann (wobei es im Einzelfall verschiedenste Abweichungen gibt): Im allgemeinen arbeitet man **modellorientiert** und nach der Regel "**basal vor komplex**", weil man davon ausgeht, dass sich das Üben der basalen Leistungen erleichternd auf das Training der komplexen auswirkt. Doch es gibt, wie oben gezeigt, bislang nur wenige Indizien dafür, dass eine solche Generalisierung stattfindet.

Um Über- und Unterforderung zu vermeiden, schreitet man gewöhnlich in der Therapie vom **Einfachen zum Schwierigen** fort. Bei computerbasierten Trainingsverfahren erreicht man mit interaktiven, adaptiven Schwierigkeitsgraden eine sehr gute und motivierende Feinabstimmung an das Können der Patienten, die – wie schon erwähnt – möglicherweise die Generalisierung fördert.

Ein weiteres wichtiges Merkmal des spezifischen Trainings kognitiver Leistungen ist die **Bündelung aller Energie** auf die gestörte Leistung durch den Verzicht auf Inhalte. Diese „inhaltliche Enthaltbarkeit“ macht Miniaturübungen möglich, die vielfach hintereinander wiederholt werden können.

Durch diese **vielfache Wiederholung** unterstützt man die restitutiven Prozesse der neuronalen Plastizität im Gehirn, um möglichst starke und nachhaltige Lerneffekte zu erzielen.

**Verhinderung kompensatorischer Strategien** zeichnet konstruktsspezifische Therapien zumindest solange aus, wie man eine Restitution der geschädigten Funktionen zu erreichen versucht. Da man Denkprozesse nicht direkt beobachten kann, versucht man eine weitgehende Kontrolle über die geistigen Vorgänge zu erreichen, indem man eng mit dem Patienten interagiert und Techniken der Verhaltenstherapie anwendet. Bei computerunterstützten Verfahren übernimmt diese Rolle zum Teil der Computer durch passendes **Timing** der Stimuli, visuelles und auditives, lobendes und strafendes **Feedback** und durch den adaptiven Schwierigkeitsgrad.

### ***3.3.2 Der neuropragmatische Ansatz***

Beim Ansatz der funktionellen Neuropragmatik wird der menschliche Geist von der Perspektive der Tätigkeit her analysiert, was der rehabilitativen Arbeit, bei der die Therapieziele auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe liegen, entgegenkommt. Der menschliche Geist wird hier als Handlungskontrollsystem gesehen (Schönle 2004), das den Austausch des Organismus mit der Umwelt regelt. Da sich das Gehirn in diesem Austausch entwickelt und kontinuierlich ändert, ist nicht nur zu fragen, wie die mentalen Leistungs-

komponenten beim Handeln zusammenspielen, sondern auch ob und wie sie sich dabei verändern und ob und wie sich ihr Zusammenspiel wandelt.

Von dieser Perspektive aus hat das Gehirn als funktionelles System zwei wesentliche Merkmale: Es sieht variable Mechanismen vor, wie ein Handlungsziel erreicht werden kann, und es kann sich durch Anpassung an die Anforderungen selbst verändern, weil es über afferente (für die Anpassung zuständige) und efferente (für die Ausführung zuständige) Komponenten verfügt.

Im Laufe des Lebens verändert sich die Flexibilität der mentalen funktionellen Systeme, so dass es passieren kann, dass bei Schädigung höherer Funktionen elementare Funktionen zerfallen, die von den höheren abhängig geworden sind. Eine Verletzung niederer Funktionszonen ist beim Erwachsenen möglicherweise nicht so gravierend, wenn er für seine Tätigkeiten vorrangig höhere Funktionen des Denkens einsetzt.

Aus dieser Sicht hat man es in der kognitiven Rehabilitation von Erwachsenen mit höchst unterschiedlichen Leistungsgefügen zu tun, in denen einzelne basale Leistungen individuell völlig unterschiedliche Rollen spielen können (Lurija 1973).

Ein Symptom, mit dem man konfrontiert ist, kann Ausdruck einer geschädigten mentalen Leistung sein, aber es kann genauso gut durch ganz andere Vorgänge zustande kommen, wie etwa durch Anpassungsmechanismen des Gehirns oder des Organismus an die neue Situation.

Man weiß also nicht, was man eigentlich misst, wenn man ein solches System nach einer Schädigung einer psychometrischen Diagnostik unterzieht, mit der man basale Leistungen zu isolieren sucht.

Analysiert man hingegen detailliert die Handlungsfähigkeit des Patienten – wie es Schönle vorschlägt (Schönle 2004) –, hat dies zwei Vorteile: Die Diagnose bleibt auf der Ebene der Aktivitäten, wo auch das Rehabilitationsziel liegt, und sie atomarisiert individuell ausgeprägte Leistungsgefüge nicht.

So wie die Diagnostik handlungsbezogen ist, findet auch die neuropragmatische Therapie in praktischen Regionen statt und hat primär das Ziel, die konkrete Handlungsfähigkeit und nicht so sehr, eine abstrakte Leistungsfähigkeit zu rehabilitieren.

In diesem Fall wird man **komplex** und handlungsorientiert arbeiten, und kann so – das ist der dritte Vorteil – die individuellen Bahnungen nutzen, die sich im Laufe des Lebens ausgebildet haben. Falls es eine Generalisierung vom Komplexen zum Basalen gibt – wie oben für sprachliche Funktionen angesprochen – würde man auf diese Weise auch die gestörten basalen Leistungen therapeutisch erreichen, unabhängig davon wie individuell ihr Bestand ist.

Funktionell-pragmatische Ansätze sind aufgrund ihres komplexen Ansatzes oft **multi-modal**. Möglicherweise fördert das die Restitution spezifischer Leistungen, da Afferenzen aus unterschiedlichen Gehirnregionen die Aktivierung im gestörten Gebiet erhöhen können. Pulvermüller, der Sprache aus neurobiologischer Sicht beschreibt, verdeutlicht in seinen jüngsten Arbeiten, dass die Sprachrepräsentation nicht auf die Sprachzentren beschränkt ist. Anhand von funktionellen Kernspintomographien konnte gezeigt werden, dass bei passiv gehörten Handlungsverben die sich auf Bewegungen von Gesicht, Arm oder Bein beziehen, in den motorischen Arealen die den Körperteilen entsprechenden Gebiete aktiviert werden. Diese Befunde stellen die Ansicht in Frage, es gäbe ein Bedeutungszentrum. Stattdessen scheint die Wortbedeutung in dem Zusammenhang angesiedelt zu sein, in dem das Wort erlebt wurde (Hauk et al. 2004; Pulvermüller 2002).

Mit diesen Erkenntnissen erhält die Arbeit von Kurt Goldstein neue Aktualität. Er postulierte, dass sich Sprache und Denken nicht scharf voneinander trennen lassen und dass die Sprachzentren fließend in andere Bereiche der Kognition übergehen. Goldstein begriff Sprache als integralen Bestandteil eines übergeordneten kognitiven Systems und ging davon aus, dass eine Schädigung der Sprache auch zu Störungen der Kognition führt. (Siehe dazu Noppeney & Wallesch 2000).

Wenn spezialisierte Areale – wie die Sprachzentren – über funktionelle Bedeutungszusammenhänge mit anderen Arealen afferent und efferent verbunden sind, dann eröffnet sich hier eine Chance, durch pragmatische Top-down-Therapietechniken von mehreren Seiten her auf die geschädigte Zone aktivierend einzuwirken.

Wie oben bereits ausgeführt, ist der **Transfer** von unten nach oben eine besondere Hürde für die kognitive Rehabilitation. Pragmatische Ansätze haben damit kein Problem, weil sie von vornherein auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe angesiedelt sind.

Die Aufgabenstellungen werden so gewählt, dass das Erreichen des Handlungsziels, also die Lösung der Aufgabe, **verhaltensrelevant** und motivationssteigernd ist. Bei den sehr unterschiedlichen Interessen der Patienten ist das nicht immer leicht zu bewerkstelligen.

Die Abbildung 1 stellt die wichtigsten Prinzipien der konstruktsspezifischen und der neuropragmatischen Behandlungsstrategie einander gegenüber:

Neuropragmatische Verfahren werden selten für Studien eingesetzt. In drei Untersuchungen wurde die Wirkung konventioneller Sprachtherapie, die man grob als eher spezifisch betrachten könnte, mit der Wirkung von Kommunikationstherapie bzw. Konversation mit Helfern oder mit der von kommunikationsintensiven Beratungsgesprächen verglichen, die eher pragmatischen Top-down-Ansätzen entgegenkommen. In allen drei Studien machten die Patienten beider Gruppen Fortschritte, es gab keine Unterschiede in der Effektivität (David et al. 1982; Hartman & Landau 1987a; Wertz et al. 1981).

Auch das Erlernen von Problemlösestrategien ist der neuropragmatischen Methode zuzurechnen. Von Cramon und Mitarbeiter belegen, dass sich die Förderung von **exekutiven Funktionen** auf verschiedenen Ebenen auswirkt: Im Vergleich zu der Kontrollgruppe, die ein Gedächtnistraining absolvierte, verbesserten sich in der Problemlösegruppe mehrere Intelligenzmaße und alle Maße der Planungsfähigkeit. Auf der Ebene der Aktivitäten und Partizipation wurde der Erfolg des Trainings von Mitarbeitern der Klinik durch ein Rating des Verhaltens beurteilt. Auch hier war die Problemlösegruppe der Gedächtnisgruppe überlegen (von Cramon et al. 1991).

<b>KONSTRUKTSPEZIFISCHE THERAPIE</b>	<b>NEUROPRAGMATISCHE THERAPIE</b>
Ebene der Körperfunktionen	Ebene der Aktivitäten und Teilhabe
Transfer nach oben nötig	Transfer nach unten nötig
Rehaziel: Verbesserung der gestörten Leistung	Rehaziel: Verbesserung der gestörten Handlungsfähigkeit
Isoliertes Training einer gestörten Leistung oder Teilleistung	Training der gestörten Leistung/en im Verbund mit weiteren Leistungen
so weit möglich uni-modal	multi-modal
Ansatzpunkt: so basal wie möglich	Ansatzpunkt: so komplex wie möglich
Wirkrichtung: bottom-up bzw. vom Basalen zum Komplexen	Wirkrichtung: top-down bzw. vom Komplexen zum Basalen
vom Einfachen zum Schwierigen (oft adaptiver Schwierigkeitsgrad)	so weit möglich vom Einfachen zum Schwierigen
Bündelung der Energie auf das Training der gestörten Leistung	Energie verteilt sich auf mehrere Leistungen
Handlungsziel: Übung der spezifischen geistigen Funktion	Handlungsziel: Bewältigung einer Aufgabe
Inhalt: weitgehender Verzicht auf Inhalte	Inhalt: komplexe Aufgaben mit verhaltensrelevanten Zielen
vielfache Wiederholung der Aufgaben zur gezielten Auslösung der Prozesse neuronaler Plastizität	wechselnde Aufgabenstellungen
Verhinderung des kompensatorischen Einsatzes anderer mentaler Leistungen	alles, was der Zielerreichung dient, wird zugelassen
Kontrolle der mentalen Vorgänge durch engmaschige Interaktion und Sanktionierungen	keine Kontrolle der mentalen Vorgänge; ratgebende Hilfestellungen
Führung des Patienten	weitgehend selbstbestimmte Aktivität
vorgegebenes Timing	selbstgesteuertes Timing
kontinuierliches Feedback	inhärente Belohnung durch Zielerreichung
Ersatz des gestörten Antriebs durch Führung	Motivation durch verhaltensrelevante Aufgaben

**Abbildung 1: Vergleich der Merkmale konstruktsspezifischer und neuropragmatischer Strategien bei der funktionellen Behandlung kognitiver Störungen**

### 3.3.3 *Mehrdimensionale Strategien*

Unter mehrdimensionalen Therapieansätzen werden hier kompakte Therapiepläne verstanden, bei denen in systematischer Weise – oft nach hierarchischem Aufbau – mehrere Störungsbereiche nacheinander bearbeitet werden. Es handelt sich in der Regel um intensive Behandlungsprogramme, die fast durchgehend als wirkungsvoll beschrieben werden.

Poser et al. gingen der Frage nach, ob sich ein solches umfassendes Computertraining leistungsfördernd auf verlangsamte SHT-Patienten auswirkt. 80-90% der 75 SHT-Patienten profitierten in verschiedenen Leistungsbereichen, von der Aufmerksamkeit bis zu komplexeren Funktionen. Am wenigsten verbesserten sich Patienten deren Trauma länger als ein Jahr zurücklag. Das für alle Patienten gleiche Training erwies sich als genauso leistungsfähig wie ein individualisiertes, auf die Eingangsdiagnostik abgestimmtes Trainingsverfahren, mit dem eine Untergruppe der Patienten therapiert wurde. Die Effekte waren zeitstabil (Poser et al. 1992).

Nachdem ein 20-stündiges spezifisches Training des visuellen Scannens zu guten Erfolgen geführt hatte, erweiterten Weinberg und Mitarbeiter ihre Methodik um Elemente zum Training der sensorischen Awareness und der räumlichen Organisation, während sie das originale visuelle Explorationstraining zu einer verkürzten Form kondensierten. Sie erzielten damit in einer randomisierten und kontrollierten Studie mit insgesamt 53 Patienten wieder sehr gute Verbesserungen der visuoräumlichen Leistungen und des Lesens. Die Autoren meinen, dass die neue Form des Trainings, die auch multiple Behandlungsstufen enthielt, robustere Effekte und mehr Generalisierung erzeuge (Weinberg et al. 1979).

In einer Folgestudie wurde das Design zu einem umfassenden Programm für die Behandlung visuoräumlicher Störungen nach rechtshemisphärischem Insult ausgebaut. Es setzte sich aus dem Basistraining des visuellen Scannens, der somatosensorischen Awareness und Größenschätzung und komplexer visuoperzeptueller Organisation zusammen. Die 48 Patienten der Experimentalgruppe zeigten bei der Entlassung im Vergleich zu 29 Patienten, die das konventionelle Rehabilitationsprogramm erhielten, in allen drei Bereichen der visuoräumlichen Leistungen Verbesserungen. Auf funktioneller Ebene fanden sich Zugewinne darin, dass die Experimentalgruppe mehr Zeit mit Lesen verbrachte als die Kontrollgruppe. Im Follow-up, das vier Monate später erfolgte, war der Abstand zwischen den Gruppen jedoch schon wieder geschrumpft (Gordon et al. 1985).

6 junge SHT-Patienten mit Störungen der höheren kognitiv-sprachlichen Funktionen absolvierten ein insgesamt 16stündiges komplexes computerbasiertes Programm, das auf diverse mentale Leistungen abzielte (Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Wortabruf, Verständnis abstrakter Sprache, Organisation und Problemlösung). Sie verbesserten sich signifikant im

Vergleich zu der Kontrollgruppe (weitere 6 Patienten), die entweder klinisch rehabilitiert wurden oder Gemeindeschulen besuchten. Die Experimentalgruppe zeigte deutliche Zugewinne in sprachlichen Bereichen, die bei der Kontrollgruppe ausblieben (Thomas-Stonell et al. 1994).

Chen et al. therapierten in einer kontrollierten Studie 20 SHT-Patienten mit einem hierarchisch aufgebauten computergestützten Leistungstraining, während die Kontrollgruppe diverse Standardtherapien bekam. Der Gruppenvergleich brachte in keinem der vier trainierten Bereiche (Aufmerksamkeit, visuell-räumliche Leistungen, Gedächtnis und Problemlösen) signifikante Unterschiede. Die Experimentalgruppe hatte aber doppelt so viele signifikante Leistungssteigerungen in den Untertests als die Kontrollgruppe. Die Verbesserungen bezogen sich auf alle Bereiche, die Dauer des Trainings (die individuell unterschiedlich war) korrelierte nicht mit den Ergebnissen (Chen et al. 1997).

Für Patienten, die in mehreren kognitiven Bereichen Störungen aufweisen, scheinen Trainingsprogramme, die auf mehrere Konstrukte abzielen, empfehlenswert. Computerbasierte Therapien unterscheiden sich hier in ihrer Wirksamkeit nicht von konventionellen Therapien (Cicerone et al. 2000).

### ***3.3.4 Intensiv-Therapie***

Gilt in der neurologischen Rehabilitation: Je mehr Therapie, desto besser? Verhilft ein Mehr an Therapie zu schnellerer Genesung, kürzeren Klinikaufhalten, größerer Selbständigkeit und erhöhter Leistungsfähigkeit in Alltag und Beruf?

Oder ist eine möglichst intensive Therapie vergeudete Mühe, weil Phasen des Stillstands den durch die erhöhte Intensität gewonnenen Vorsprung wieder vernichten?

Ist die Intensivtherapie sogar schädlich, weil sie natürliche Regenerationsprozesse verhindert, Überforderung zu Demotivation führt, der Mangel an Ruhezeiten zur Erschöpfung?

Und letztlich: Sind durch intensive Therapie erreichte Verbesserungen überhaupt nachhaltig?

Das sind die Fragen, an denen sich in den letzten Jahren eine heftige Debatte entfacht hat. In einigen Untersuchungen zeichnen sich erste Antworten ab.

Die Gruppe um Kwakkel untersuchte in einer Metanalyse auf der Basis von 20 Studien mit insgesamt 2686 Schlaganfall-Patienten die Wirkung erhöhter Therapiezeiten auf die Aktivitäten des täglichen Lebens und fand einen kleinen "favorable effect on ADL,

particularly if therapy input is augmented at least 16 hours within the first 6 months after stroke." (Kwakkel et al. 2004)

In einer kontrollierten und randomisierten Untersuchung zur Intensität der Rehabilitation, an der zwei Kliniken und insgesamt 56 Patienten mit Hirnschädigungen teilnahmen, dienten die Dauer des Krankenhausaufenthalts und die erreichte Selbständigkeit als Outcome-Maße. In einer der beiden Kliniken zeigte sich, dass Patienten, die mehr Therapien erhielten (ohne dass sich der Inhalt änderte) schnellere Fortschritte machten und früher entlassen wurden als die Kontrollgruppe. Die Selbständigkeit nahm schneller zu. Es gab keine Deckeneffekte. In der zweiten Klinik jedoch gab es keine vergleichbar positiven Effekte. Hier wurden die Patienten der Experimentalgruppe sogar später entlassen (Shiel et al. 2001).

Cicerone et al. empfehlen, dass das Training der **visuellen Exploration** und das **Neglect-Training** intensiv, d.h. täglich erfolgen solle. Der Vergleich der Studien, bei denen sich das Training als wirksam erwies, mit den wenigen Studien, die keine Effekte erbrachten, habe gezeigt, dass insgesamt 20 Stunden über 4 Wochen verteilt das Minimum sind (Cicerone et al. 2000).

Nachdem in den bereits angesprochenen Metaanalysen zur **Aphasietherapie** die Wirksamkeit der Behandlung von Aphasien in Frage gestellt worden war, analysierten Bhogal und Kollegen das zeitliche Setting der Studien und fanden, dass die Wirksamkeit der Therapien eng von der Therapieintensität abhängt: In den fünf Studien, die zu negativen Resultaten kamen, wurden im Durchschnitt 2,4 Stunden (2 bis 3,8) pro Woche über 22,9 (20 bis 26) Wochen therapiert, in den fünf Studien, die zu positiven Ergebnissen kamen, 7,8 Stunden (5 bis 19) pro Woche über 18 (8 bis 22) Wochen. Insgesamt kamen die negativen Studien auf durchschnittlich 43,6 (30 bis 52) Stunden, während die positiven Studien 108 (60 bis 156) Behandlungsstunden anboten<sup>27</sup>. Die erfolgreichen Behandlungen lagen also einerseits bei der Stundenanzahl höher, andererseits bei der Dauer niedriger. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass Therapien mit geringer Stundenanzahl über längere Zeiträume wenig positive Effekte verzeichnen, während eine intensive Aphasietherapie über zwei bis drei Monate wesentlich sein kann für die Genesung (Bhogal et al. 2003a).

---

<sup>27</sup> Studien mit negativen Ergebnissen: David et al. 1982; Gallese 2001; Hartman & Landau 1987a; Hartman & Landau 1987b; Lincoln et al. 1984; Meikle et al. 1979; Prins R.S. et al. 1989  
Studien mit positiven Ergebnissen: Brindley P. et al. 1989; Marshall et al. 1989; Poeck et al. 1989; Shewan & Kertesz 1984; Wertz et al. 1986

### 3.3.5 „Constraint induced“-Therapie

Wenn intensive Therapie über kurze Zeiträume zu guten Ergebnissen führt, während geringfrequente Therapien, die sich über lange Zeiträume erstrecken, zu keinen signifikanten Verbesserungen führen, wie es Bhogal und Mitarbeiter für die Aphasietherapie konstatieren (Bhogal et al. 2003a; Bhogal et al. 2003b), dann sollten sich Methoden zur Erhöhung der Intensität auszahlen.

Taub entwickelte die sogenannte Methode der "constraint induced"-Therapie auf der Grundlage neurobiologischer Erkenntnisse über die Prinzipien der kortikalen Reorganisation (Taub et al. 2002; Uswatte & Taub 1999).

"Constraint" bedeutet im Wesentlichen zweierlei: Erstens, die geschädigte Funktion, z.B. der paretische Arm, wird möglichst intensiv (d.h. mehrere Stunden am Tag) funktionell eingesetzt und dadurch trainiert. Zweitens: Möglichkeiten zur Kompensation (z.B. durch den anderen nichtgelähmten Arm) und der damit einhergehende, gelernte Nichtgebrauch der geschädigten Funktion werden unterbunden (beispielsweise wird der gesunde Arm durch eine Schlinge fixiert). Dahinter stand ursprünglich auch die Vermutung, dass bei Aktivierung der gesunden Hemisphäre Regenerationsprozesse der geschädigten Seite durch inhibierende Verbindungen verhindert werden. Aber unabhängig von dieser Diskussion bedeutet auf ganz pragmatischer Ebene "constraint", dass der Patient nur zwei Alternativen hat: Entweder er müht sich ab, sein Handlungsziel mit Hilfe der geschädigten Funktion zu erreichen oder er verzichtet auf die Zielerreichung. Damit er nicht verzichtet, sondern sich weiter müht, wird die verhaltenstherapeutische Methode des *Shapings* eingesetzt, so dass auch Zwischenschritte auf dem Weg als lohnende Verbesserung erlebt werden (Elbert et al. 2003; Elbert & Rockstroh 2003).

Inzwischen wurde diese Methode auch auf kognitive Gebiete der neurologischen Rehabilitation übertragen. Die von Pulvermüller und Taub entwickelte CIAT (Constraint Induced Aphasia Therapy) ist darauf angelegt, dass nicht-sprachliche Ersatz-Kommunikationsmittel, etwa Gesten oder Zeichnungen, nicht eingesetzt werden können. Während der mehrstündigen Therapien spielen die Patienten miteinander eine Art sprachliches Kartenspiel, bei dem sie nur gewinnen können, wenn sie sprachlich den Mitspielern ihre Kartenwünsche kommunizieren. In diesem Aspekt nähert sich die Methode der CIAT Alltagsanforderungen an. Die Spielkarten sind nach sprachsystematischen Gesichtspunkten erstellt worden. Sie werden je nach Störungsbild und -grad vom Sprachtherapeuten ausgewählt. Insofern fließen in der CIAT Aspekte neurobiologischer, konstruktsspezifischer und neuropragmatischer Ansätze zusammen.

Die Methode wurde in einer randomisierten kontrollierten Studie mit 17 chronischen Aphasiepatienten überprüft.

Die Experimentalgruppe erhielt 30 bis 35 Stunden CIA-Therapie über 10 Tage, die Kontrollgruppe konventionelle Sprachtherapie in Gruppen über etwa 4 Wochen. Die CIAT-Gruppe profitierte deutlich im Vergleich zur konventionellen Gruppe und zwar sowohl auf der Ebene der Funktionen, die mit den üblichen klinischen Standardsprachtests erfasst wurde, wie auf der Ebene der Teilhabe, die über Selbsteinschätzung und geblindete Ratings von Kommunikationspartnern belegt wurde (Pulvermuller et al. 2001).

### 3.3.6 Zeitpunkt und Dauer

Manche Autoren empfehlen für die Akutphase unspezifische, eher spielerische Übungen, um die Spontanerholung zu unterstützen. In den zitierten Metaanalysen fand sich allerdings kein Hinweis darauf, dass dies tatsächlich wirksam ist. Im Gegenteil, unspezifische Stimulierung scheint eher wenig effektiv zu sein. Andererseits ist in der Akutphase anderes oft kaum möglich.

Cicerone und Kollegen empfehlen für die akute Phase nach SHT oder Schlaganfall kein **Aufmerksamkeitstraining**, da sich in Studien<sup>28</sup>, die die akute Phase betreffen, keine Behandlungseffekte zeigten (Cicerone et al. 2000).

**Neglect-Training** zahlt sich sowohl im akuten (< 3 Monate) wie im postakuten Stadium (> 6 Monate) aus. In der Studie von Wiart und Kollegen profitierten von dem früh angesetzten Neglect-Training nach *Bon Saint Come-Methode*<sup>29</sup> alle 11 Patienten; bei fünf von ihnen verschwand der Neglect. Im postakuten Stadium war nach dem Training bei einem Patienten kein Neglect mehr nachweisbar, bei 4 Patienten hatten sich die Werte verbessert, bei 6 Patienten war der Zustand unverändert (Wiart et al. 1997).

Dass das Training **visuo-räumlicher Leistungen** bereits im akuten Stadium sinnvoll ist, zeigten Carter und Mitarbeiter in einer randomisierten und kontrollierten Studie mit Patienten, die einen rechts- oder linksseitigen Schlaganfall erlitten hatten (Carter et al. 1983).

<sup>28</sup> Novack und Kollegen fanden in einer randomisierten und kontrollierten Studie mit 45 Patienten, die durchschnittlich ca. 10 Stunden Training erhielten, Verbesserungen der Aufmerksamkeitsleistungen und ADL-Maße sowohl in der Experimentalgruppe, die ein strukturiertes Aufmerksamkeitstraining mitmachte wie auch in der Kontrollgruppe, die ein unstrukturiertes Training von Gedächtnis und logischem Denken absolvierte. Ob die Ergebnisse durch Spontanerholung zu erklären sind oder ob sich das Training der Kontrollgruppe auch auf die Aufmerksamkeitsleistungen auswirkte, bleibt offen (Novack et al. 1996).

5 von 14 Outcome-Maßen verbesserten sich nach 7 Stunden computerbasiertem Aufmerksamkeitstraining in der akuten Phase nach Schlaganfall. Dabei waren allerdings 4 der 5 Testaufgaben den Übungsaufgaben sehr ähnlich, so dass ein Übungseffekt nicht ausgeschlossen werden kann (Sturm & Willmes 1991).

<sup>29</sup> Bei der *Bon Saint Come-Methode* trägt der Patient eine Thoracolumbar-Weste, an der Metallzeiger angebracht sind, die über den Kopf ragen. Der Patient muss mit den Zeigern Ziele auf einem beweglichen Holzpanel berühren. Gelingt es ihm, erhält er ein akustisches und visuelles Feedback. Anfangs wird das Training im Sitzen ausgeführt, später im Stehen. Der Therapeut motiviert, unterstützt und korrigiert.

**Aphasietherapie** scheint zu jedem Zeitpunkt wirksam, ob sehr früh oder viele Jahre nach Erkrankung, wobei die Verbesserungsrate abnimmt, je mehr Zeit verstreicht (Basso et al. 1979).

Dass Aphasiker sogar noch viele Jahre nach der zerebralen Schädigung von einem computerunterstützten **Lesetraining** profitieren und dass das nicht auf die Computerstimulierung zurückzuführen ist, belegt eine randomisierte kontrollierte Studie mit drei Gruppen von Katz und Wertz, an der 55 Aphasiker teilnahmen. Der Beginn der Aphasie lag im Mittel 5.4 bis 8.5 Jahre zurück). Das Lesetraining fand an 3 Std./Woche über 26 Wochen statt und steigerte sich schrittweise in der Schwierigkeit. Eine zweite Gruppe beschäftigte sich in derselben Zeit mit Computerspielen und eine dritte Gruppe wurde nicht behandelt. Die Sprachtrainingsgruppe zeigte nach 3 und 6 Monaten signifikant bessere Werte im Leseverständnis und anderen Sprachfunktionen (Katz & Wertz 1997).

Immer wieder wird beobachtet, dass sich kognitive Leistungen während der Therapie verbessern, nach der Therapie ihren Stand halten und dann durch eine neue Therapie weiter verbessert werden. Beispielsweise beobachteten Poser und Mitarbeiter diesen Verlauf im Bereich der Aufmerksamkeitsleistungen. Das zum Therapieende erreichte Niveau erwies sich als zeitlich stabil bis zur nächsten Therapiephase, die darauf aufbauen konnte und weitere Leistungssteigerungen brachte (Poser et al. 1992, siehe auch Sohlberg & Mateer 1987).

Insgesamt verdichtet sich hier das Bild, dass kognitive Therapien so früh wie möglich<sup>30</sup> ansetzen sollten, so intensiv wie möglich sein sollten und auch noch viele Jahre später aufgenommen werden können. Möglicherweise wäre es sinnvoll, bereits während des Klinikaufenthalts wechselnde Blöcke intensiven Trainings zu planen.

---

<sup>30</sup> Der gefürchtete "forced overuse", der bei Ratten in "Constraint-Induced"-Studien der Gruppe um Schallert zu einer exzitorischen Ausdehnung der Läsionszone geführt hatte, kommt nur in ganz frühem Stadium vor. Wenn die gesunde Pfote erst 7 Tage nach der Operation fixiert wurde, kommt es zu keiner Ausdehnung der Schädigungsstelle. Nach Elbert gibt es bisher keine empirischen Belege für negative Konsequenzen der CI-Therapie beim Menschen (Elbert et al. 2003).

### 3.4 Förderung von Selbstbestimmung und Teilhabe

Im allgemeinen fördert die neurologische Rehabilitation Selbstbestimmung und Teilhabe indirekt, indem sie durch diverse Therapien die Regeneration unterstützt bzw. den Patienten dabei hilft, kompensatorische Strategien zu entwickeln, um die funktionellen Einschränkungen so weit wie möglich zu verringern.

Doch der Klinikaufenthalt macht auch unselbständig, vor allem, wenn er sich sehr lang hinzieht, was bei neurologischen Erkrankungen oft nötig ist. In dieser Zeit ist den Patienten die gewohnte Lebenswelt mit ihren Entfaltungsmöglichkeiten verschlossen. Zudem bietet die Reha-Organisation normalerweise sehr wenig Spielraum und Gelegenheit zu einem selbstbestimmten Leben. Die Tage werden von anderen durchorganisiert, es gibt fast keine Tätigkeit, die nicht beobachtet, kontrolliert und gesteuert würde. Leistungen und Tätigkeiten werden täglich beurteilt und bewertet. Es wird motiviert, belohnt, gelobt und getadelt. Die Angehörigen übernehmen in der Regel sehr bald eine ähnliche Rolle wie die Therapeuten, was die Beziehungen negativ verändern kann. Oft werden sie zum Helfer und helfen auch dann noch, wenn es nicht mehr nötig ist. Behinderte bringen das mit dem Bonmot "Man ist nicht behindert, man wird behindert" zum Ausdruck. Besonders kognitiv Behinderten werden (nicht durch das Gesetz, sondern im alltäglichen Umgang) sehr schnell die Selbstbestimmungsrechte abgesprochen. Schönle fordert für die neurologische Rehabilitation ein Umdenken hin zum Leitbild eines sich selbst bestimmenden, mündigen und selbstverantwortlichen Patienten. Der Patient soll auf allen Ebenen als Experte in eigener Sache mit einbezogen werden. Das kann durch eine Reihe von Mitteln erreicht werden: beispielsweise durch Selbst-Assessment, Beteiligung des Patienten bei der Formulierung der Rehabilitationsziele, Teilnahme des Patienten bei Teamgesprächen über ihn, Förderung seines Selbsthilfepotentials u.v.m. (Schönle 2003).

Auch innerhalb therapeutischer Sitzungen kann man Selbstbestimmung, Selbständigkeit und Teilhabe direkt fördern, was allerdings selten getan wird.

Ein sehr erfolgreiches Instrument wurde von Ben-Yishay und Diller in den 70er Jahren entwickelt: Die Teilnehmer an der Milieu-Therapie waren, wie Ben-Yishay schreibt, demoralisierte, dekompenzierte, isolierte und austherapierte Kriegsveteranen mit chronischen kognitiven und psychischen Schäden. Sie verpflichteten sich, ein Jahr lang 6 Tage in der Woche von morgens 8 Uhr bis nachmittags 4 Uhr eine bestimmte Rolle in einer inszenierten Gesellschaft zu erfüllen, deren Bürger sie selbst, ihre Angehörigen sowie die Teammitglieder darstellten. Die Patienten waren wechselseitig füreinander verantwortlich: Patienten mit Gedächtnisproblemen bekamen beispielsweise einen Partner an die Seite gestellt, der ihnen dabei half, rechtzeitig ihre Pflichten wahrzunehmen. Es gab jeden Tag

eine Gemeinschaftsbesprechung, bei der immer ein anderes Mitglied der Gemeinschaft den Vorsitz führte. Hier wurden alle Arbeiten geplant und besprochen. Alle waren gleichberechtigt. In Ad-hoc-Komitees wurden Feste und Ausflüge organisiert, Einladungen verfasst etc. Vierteljährlich wurde eine Zeitschrift herausgegeben. Das kognitive Training fand innerhalb dieses "Milieugerüsts" statt (Ben-Yishay 1996).

Ein Milieu-Konzept ist leider innerhalb des normalen klinischen Ablaufs kaum verwirklicht. Aber es gibt auch weniger einschneidende therapeutische Instrumente, die differenziert, dem Krankheitsbild entsprechend, einsetzbar sind, wenn man Selbstbestimmung und Teilhabe direkt fördern will:

1. Übungsphasen ohne Feedback (nur auf Nachfrage wird beraten oder beobachtet)
2. Gruppenarbeit, in der Patienten Verantwortung übernehmen
3. Gelegenheiten zum freiwilligen und selbständigen Arbeiten (z.B. an Computern)
4. Gelegenheit zur Benutzung der modernen "Teilhabe-Medien" (v.a. Internet, Email)
5. für mobilitätseingeschränkte Patienten ohne Computer-Kenntnisse: Vermittlung von Knowhow zum Umgang mit den heutigen Kommunikationsmitteln
6. Selbsthilfepotentiale fördern durch Vermittlung von Kompensationsstrategien und
7. für diejenigen, die mit kognitiven Restschäden rechnen müssen (und das sind viele): Vermittlung von Kenntnissen, wie man nach Entlassung zu Hause auch selbständig die eigene Gesundheit vorantreiben kann.

Gerade für die kognitive Rehabilitation bietet sich der Computer<sup>31</sup> als zentrales Instrument der Selbsthilfe an, vorausgesetzt, Patienten mit kognitiven Schäden können lernen, ihn sinnvoll zu bedienen<sup>32</sup> und tun es dann auch freiwillig. Es liegt auf der Hand, dass diese Fragen nicht nur die Patienten, sondern auch die eingesetzten Produkte betreffen.

Mit dem Einsatz des Computers in der kognitiven Rehabilitation sind Hoffnungen und Gefahren verknüpft (siehe dazu Matthews et al. 1991; und zur Diskussion der Vor- und Nachteile in der Therapie von Aphasien: Wallesch & Johannsen-Horbach 2004). Auf der

<sup>31</sup> Dass kognitives Leistungstraining am Computer mindestens genauso wirksam ist wie Standardtherapien, wurde in vielen Untersuchungen bestätigt (siehe z.B. die oben erwähnten Metaanalysen oder Chen et al. 1997; Gontkovsky et al. 2002; Katz & Wertz 1997; Plohmann et al. 1998; Sturm et al. 2002).

<sup>32</sup> Glisky und Mitarbeiter entwickelten eine computerbasierte Methode, mit der sie amnestischen Patienten erfolgreich Computervokabular und den Umgang mit dem Computer vermittelten. Das Wissen war auch nach 9 Monaten noch präsent. (Glisky et al. 1986; Glisky & Schacter 1988).

positiven Seite stehen der Zuwachs an Selbständigkeit und damit einhergehend die Entlastung von Angehörigen. Der zunehmende Kostendruck im Gesundheitswesen macht intensive Therapien zur Seltenheit. Der Einsatz des Computers kann hier helfen, Patienten dennoch das nötige Maß an Unterstützung zukommen zu lassen, zumal sich die Belege mehren, dass Intensität ein entscheidendes Merkmal für die Wirksamkeit kognitiven Trainings ist.

Auf der anderen Seite sind einige Gefahren denkbar: Das Training könnte falsch durchgeführt und schließlich abgebrochen werden. Das Problem der Antriebslosigkeit, unter dem Patienten mit zerebralen Schäden häufig leiden, könnte sich durch Misserfolge beim Training verschärfen. Und drittens würde ein erfolgloses Training Energiereserven aufbrauchen, die an anderer Stelle besser eingesetzt werden könnten. Sogar die Adaptivität der Computerprogramme, durch die Überforderung vermieden wird, könnte sich negativ auswirken. Da Fehlschläge in der Bewältigung von Aufgaben dadurch selten werden, könnten Patienten die eigenen Fortschritte zu positiv beurteilen und sich falsche Hoffnungen machen. Außerdem können die Effekte des repetitiven Übens fälschlicherweise mit generalisierten Leistungsverbesserungen verwechselt werden.

Deswegen sollte eine computergestützte Behandlung in ein übergreifendes Therapiekonzept eingebunden sein, das exakte Teilziele vorgibt, zu deren Erreichung der Computer unterstützend hinzugezogen werden kann (Wallesch & Johannsen-Horbach 2004). Insofern sollte ein selbständiges Training zu Hause immer von Fachkräften eng begleitet werden. Ideal sind Modelle, bei denen die klinische Rehabilitation und die Teletherapie eng miteinander verzahnt werden. In der Klinik können Patienten den professionellen Umgang mit den Therapieprogrammen erlernen, so dass sie nach Entlassung nahtlos selbständig, aber fernunterstützt weiterarbeiten können. Die Telebegleitung kann dabei sehr eng gestaltet werden, ohne dass die in der Klinik entstandene Patienten-Therapeuten-Beziehung abbricht. Sie kann aber auch sehr weit, nur supportiv-motivierend ausfallen, so dass die Patienten weitgehend selbständig arbeiten. Mit diesem Konzept verzeichneten Schönle und Mitarbeiter gute Erfolge (Schönle & Schönle-Lorek 2002).

Diese Thematik leitet direkt zum nächsten Kapitel über, in dem eine zweiphasige randomisierte Studie mit 51 Patienten zur Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen vorgestellt wird. Verglichen wurden ein konstruktsspezifischer Behandlungsansatz mit einem neuropragmatischen. In beiden Gruppen galt als eine grundlegende Spielregel, so selbständig wie möglich zu arbeiten. In der ersten Phase übten alle Patienten täglich eine Stunde, in der zweiten Phase jedoch konnten sie aus freien Stücken weitertrainieren und völlig selbständig und selbstreguliert arbeiten.

## **4 Zwei Methoden zur Behandlung von Aufmerksamkeitsstörungen im Vergleich – Eine randomisierte Studie**

### **4.1 Aufmerksamkeit**

Ist ein konstruktsspezifischer oder ein neuropragmatischer Behandlungsansatz, wie sie weiter oben diskutiert wurden, wirkungsvoller? Weil zur Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen bereits einige größere Studien vorliegen, aus denen sich Hypothesen ableiten ließen, erschien dieses Gebiet vielversprechend. Zudem steht hier ein umfangreiches diagnostisches Instrumentarium zur Verfügung.

Aufmerksamkeitsstörungen gehören zu den häufigsten Folgen nach SHT, Schlaganfall, Herzinfarkt, Hypoxie und anderen zerebralen Läsionen. Auch nach Strahlen- und Chemotherapie sind langanhaltende Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen fast die Regel, wie eine Untersuchung zur Lebensqualität bei Patienten mit malignen Gliomen aufzeigt (Dögel et al. 2004).

Aufmerksamkeitsstörungen wirken sich in vielen Lebensbereichen negativ aus, können den Erfolg der Rehabilitation verhindern, die berufliche Wiedereingliederung gefährden, das Führen eines Kraftfahrzeugs in Frage stellen. Die Störungen können sich jahrelang bemerkbar machen. Erlebt werden Aufmerksamkeitsstörungen als schnelle Ermüdbarkeit, Abschweifen der Gedanken, Konzentrationsstörungen, Intoleranz gegenüber Geräuschen, Ablenkbarkeit oder Unfähigkeit, mehreres gleichzeitig zu tun. (Siehe z.B. Leclercq & Zimmermann 2002; Leclercq et al. 2002; Sauve et al. 1996; Sturm 2005; Sturm & Zimmermann 2000).

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Formen subjektiv erlebter Aufmerksamkeitsstörungen.

<b>Studien</b>	van Zomeren 1981	van Zomeren & van den Burg 1985	McLean et al. 1983	van der Naalt et al. 1999
	62 Patienten nach schwerem SHT	57 Patienten nach schwerem SHT	20 Patienten nach leichtem SHT	76 Patienten nach leichtem bis mittlerem SHT
Zeitpunkt der Befragung	kurz nach dem SHT	2 Jahre danach	1 Monat danach	1 Jahr danach
Gedächtnisprobleme	49 %	54 %	40 %	42 %
Aufmerksamkeits- probleme	31 %	33 %	45 %	42 %
Ermüdbarkeit	41 %	30 %	65 %	45 %
Gesteigertes Schlaf- bedürfnis	39 %	25 %	n.v.	n.v.
Irritierbarkeit	36 %	39 %	35 %	34 %
Langsamkeit	34 %	33 %	n.v.	n.v.
Benommenheit	27 %	26 %	35 %	n.v.
Intoleranz gegenüber Geräuschen	26 %	23 %	30 %	n.v.
Kopfschmerzen	25 %	23 %	35 %	32 %
Antriebslosigkeit	25 %	23 %	n.v.	n.v.

**Tabelle 2: Subjektive Beschwerden nach leichtem bis schwerem Schädel-Hirn-Trauma zu verschiedenen Zeitpunkten in einer erweiterten Zusammenstellung nach Sturm & Zimmermann 2000.**

Therapiert werden Defizite der Aufmerksamkeit oft mit Hilfe von computerunterstützten Verfahren, wie etwa dem Attention Process Training (APT) der Gruppe um Sohlberg, *AIXTENT* der Gruppe um Sturm, oder den in vielen Kliniken eingesetzten *RehaCom-Verfahren*, die auch in der vorliegende Studie verwendet wurden. Alle diese Verfahren wurden für die konstruktsspezifische Behandlung kognitiver Störungen entwickelt.

Diagnostiziert werden Aufmerksamkeitsstörungen in der Regel auf zwei Ebenen: Auf der Ebene der Körperfunktionen mit Hilfe einer Reihe neuropsychologischer Testverfahren, die zum Teil am Computer durchgeführt werden, und auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe durch Beobachtung und Erhebung von subjektiven Selbstberichten.

### **4.1.1 Hierarchie der Aufmerksamkeitsleistungen**

"Aufmerksamkeit" hat viele Facetten, die sich in einer reichen Forschungsgeschichte und unterschiedlichen Theorien widerspiegeln.<sup>33</sup>

In den meisten deutschen Kliniken hat sich jedoch ein heuristisches Komponentenmodell durchgesetzt, das den bereits weiter oben angeführten Studien zugrunde liegt und auch dieser Studie als theoretische Basis dient. Es ging aus den Modellen von Posner (Posner & Petersen 1990) und van Zomeren und Brouwer (van Zomeren & Brouwer 1994) hervor und wurde von Sturm 1996 erweitert, indem er den verschiedenen Aufmerksamkeitsaspekten typische Untersuchungsparadigmen zuordnete (Sturm 2005). Dieses Komponentenmodell unterscheidet als basale Aufmerksamkeitsleistungen die Intensitätsaspekte – Alertness, Daueraufmerksamkeit und Vigilanz – d.h. die basalen Prozesse der kurzfristigen und der längerfristigen Aufmerksamkeitsaktivierung bzw. der Aufrechterhaltung einer solchen Aktivierung. Da ein bestimmtes Aktivierungsniveau und seine Aufrechterhaltung über

<sup>33</sup> Die meisten Arbeiten greifen dabei einzelne Aspekte, z.B. den der auditiven oder der visuell-räumlichen selektiven Aufmerksamkeit, heraus. Eine umfassende Theorie stammt von Neumann, der aus funktionaler Perspektive argumentiert und fünf verschiedene Aufmerksamkeitsmechanismen aus einem evolutionären Zusammenhang heraus begründet (Neumann 1996):

Ein Mechanismus regelt die Effektorrekrutierung und sorgt dafür, dass immer nur eine Handlungstendenz Zugang zu den Effektoren erhält, damit kein Verhaltenschaos entsteht. Bei Tieren regelt dieser Mechanismus das Verhalten so strikt, dass Doppeltätigkeiten nicht möglich sind.

Ein zweiter Mechanismus – der der Handlungsplanung und -steuerung – macht gleichzeitige Handlungen möglich und koordiniert sie.

Ein dritter Aufmerksamkeitsmechanismus engt den Spielraum zur Doppeltätigkeit ein. Dieser Mechanismus ergibt sich aus der Lösung des Problems der Parameterspezifikation. Eine Handlung kann auf verschiedene Weise ausgeführt werden, wobei jedoch immer nur eine Ausführung zugleich realisiert werden kann. Um dies zu gewährleisten verhindert der Organismus, dass dieselbe Fertigkeit gleichzeitig zu verschiedenen Zwecken eingesetzt wird. Durch Automatisierung von Handlungen lässt sich diese Grenze überwinden.

Ein vierter Aufmerksamkeitsmechanismus selektiert die Reize, die Handlungen steuern.

Der fünfte Mechanismus dient dazu, ein Gleichgewicht zwischen der Orientierung auf Neues und dem Schutz vor Unterbrechungen beim Handeln herzustellen. Dazu dienen Arousal, Aktivierung und Anstrengung.

einen längeren Zeitraum eine Voraussetzung für die selektiven Aufmerksamkeitsprozesse ist, sind die komplexeren Aspekte der Aufmerksamkeit von den basalen abhängig (Sturm & Zimmermann 2000).

Zu den komplexen Aufmerksamkeitsleistungen zählen die fokussierte bzw. selektive und die noch höher angesiedelte geteilte Aufmerksamkeit.

Posner und Kollegen beschreiben in ihren neueren Arbeiten drei ausgedehnte Aufmerksamkeitsnetze: "Alerting" (Alertness), "Orienting" (Selektivität) und als drittes, ein exekutives Aufmerksamkeitsnetz (Fan et al. 2002; Posner & Fan 2004).

### ***4.1.2 Basale Formen der Aufmerksamkeit***

Tonische und phasische Alertness, Daueraufmerksamkeit und Vigilanz sind die Formen, die die Intensitätsaspekte der Aufmerksamkeit annehmen können. Die rechte Hemisphäre soll an ihrem Zustandekommen maßgeblich beteiligt sein (Sturm 2005). Die **tonische Alertness** bezeichnet den Zustand der allgemeinen Wachheit. Sie verändert sich mit der Tageszeit, da sie vom physiologischen Zustand des Organismus abhängig ist. Die **phasische Alertness** ist eine kurzfristig erhöhte Aufmerksamkeit aufgrund eines Warnhinweises. Nach Posner – der von Alerting spricht – erstreckt sie sich von der einfachen Reaktionsbereitschaft des Wachseins bis zum geistig-aktiven Mitverfolgen einer thematisch komplexen Debatte (Posner & Fan 2004).

Unter **Daueraufmerksamkeit** versteht man die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit unter Anstrengung längerfristig aufrechtzuerhalten. Als besondere Variante der längerfristigen Aufmerksamkeit gilt die **Vigilanz**, bei der unter monotonen Bedingungen selten auftretende Reize entdeckt werden müssen.

**Kognitive Verlangsamung** ist besonders häufig nach SHT, wenn diffuse axonale Schädigungen vorliegen. Diese Schädigungen kommen vor allem durch die rotationelle Beschleunigung des Gehirns beim Unfall zustande. Die funktionelle Symptomatik bildet sich innerhalb weniger Monate – allerdings selten vollständig – zurück. Patienten mit diffusen axonalen Schädigungen bleiben im Vergleich zu Patienten mit fokalen und ohne diffusen axonalen Läsionen stärker verlangsamt (Bartels & Wallesch 2000; Wallesch et al. 2001).

Die Meinungen gehen auseinander, ob das augenfällige, aber unscharfe Phänomen der psychomotorischen und kognitiven Verlangsamung, das auf unterschiedlichen Ebenen zu Tage treten kann, eine Aufmerksamkeitsstörung ist. Manche Autoren führen es auf

Kapazitätsprobleme zurück, durch die die kognitive Geschwindigkeit herabgesetzt wird (Poser et al. 1992).

Nach Sturm verbergen sich hinter der allgemein unspezifischen Verlangsamung der Informationsverarbeitung oft spezifische Störungen der Intensitäts- oder Selektivitätsaspekte (Sturm 2005).

Aber auch die umgekehrte Argumentation ist zu hören: Da ein Großteil der psychometrischen Verfahren zur Messung der verschiedenen Aufmerksamkeitsleistungen Speed-Elemente enthält, stecke hinter mancher diagnostizierten Aufmerksamkeitsstörung in Wirklichkeit eine Verlangsamung der Informationsverarbeitung: So fanden etwa Spikman und Kollegen, nachdem sie mittels Kovarianzanalyse den Einfluss der kognitiven Verlangsamung herausgerechnet hatten, bei 60 Patienten mit schwerem SHT, die sie mit 60 parallelisierten Kontrollpersonen verglichen, keine Aufmerksamkeitsstörungen mehr, weder der fokussierten und der geteilten Aufmerksamkeit noch der Daueraufmerksamkeit (Spikman et al. 1996). Korda und Douglas berichten von einer kontrollierten Studie mit 42 Patienten, in der sie Aufmerksamkeitsstörungen in reaktionszeitabhängigen Tests, aber keine Störung der reaktionszeitunabhängig gemessenen Daueraufmerksamkeit beobachteten (Korda & Douglas 1997). Ponsford und Kinsella stellten keine Aufmerksamkeitsdefizite bei Patienten mit schwerem SHT, jedoch eine gravierende Verlangsamung fest (Ponsford & Kinsella 1992).

### ***4.1.3 Komplexe Formen der Aufmerksamkeit***

Zu den **komplexen** Aufmerksamkeitsleistungen zählt man die geteilte und fokussierte bzw. selektive Aufmerksamkeit, die dem Selektivitätsaspekt zugeschrieben werden. Aspekte der Selektivität scheinen von der linken Hemisphäre abhängig. Die selektive Aufmerksamkeit setzt auf tonischer und phasischer Alertness auf (Sturm & Willmes 2001; Sturm 2005).

Posner und Kollegen fassen die Aspekte der **Selektivität** unter dem Begriff "Orienting" zusammen. "Orienting" kann das Ausrichten auf eine Stimme sein, das begleitet wird vom Ausschalten von Störgeräuschen, aber es kann auch die Ausrichtung auf ein Vorhaben sein und das Außerachtlassen oder Beiseiteschieben störender Nebengedanken (Posner & Fan 2004). Selektivität schließt den Aspekt der Inhibition, d.h. der Unterdrückung irrelevanter, ablenkender Stimuli ein. Auch die Orientierungsreaktion ist eine Form selektiver Aufmerksamkeit. Dabei steigt nicht nur das Aktivierungsniveau, die sensorischen Rezeptoren werden auch auf die Reizquelle ausgerichtet. Die Orientierungsreaktion habituiert bei wiederholter Darbietung der Stimuli.

Prozesse der selektiven Aufmerksamkeit können unbewusst sein und automatisch ablaufen oder kontrolliert und bewusst. Sie beanspruchen dann Aufmerksamkeitszuwendung und -kapazität.

Ein besonderer Aufmerksamkeitsaspekt der Selektivität bzw. Orientierung ist die Aufmerksamkeitsflexibilität. Darunter versteht man das Zusammenspiel von interner und externer Steuerung.

Wenn Patienten Aufmerksamkeitsstörungen beklagen, sprechen sie zumeist von Problemen mit der **geteilten** oder **verteilten Aufmerksamkeit**. Mehreres gleichzeitig mitzubekommen und tun zu können, ist ein wichtiger Aspekt des alltäglichen Lebens. Störungen der geteilten Aufmerksamkeit entstehen häufig durch ein Schädel-Hirn-Trauma. Man führt sie auf eine Reduzierung der Aufmerksamkeitskapazität zurück. Die Defizite zeigen sich vor allem bei Aufgaben, die Kontrollprozesse verlangen und weniger bei solchen, die relativ automatisch bewältigt werden können (Park et al. 1999a).

#### ***4.1.4 Exekutive Aspekte der Aufmerksamkeit***

Posner und Mitarbeiter gehen von wenigen weit verzweigten, umfassenden kortikalen und subkortikalen Aufmerksamkeitsnetzen aus, die den Konzepten Alerting, Orientierung und Exekutive Kontrolle entsprechen. Alerting bedeutet "einen Wachheitszustand erreichen und aufrechterhalten". Orientierung ist die Selektion spezifischer Information aus dem sensorischen Input. Eine exekutive Kontrolle benötigt man in Konfliktfällen, wenn z.B. zwischen mehreren Reizen zu entscheiden ist. Sie kann den Wahrnehmungsfokus steuern und auch Aktionen und Ziele strategisch kontrollieren, sie kann Entscheidungen treffen und Fehler entdecken. Vermutlich sind die exekutive Kontrolle und das Konzept der zentralen Exekutive, das Baddeley als Instanz des Arbeitsgedächtnisses postulierte, miteinander identisch. Man testet die exekutive Kontrolle durch Interferenz-Verfahren wie den *Stroop-Test* (Fan et al. 2002; Posner & Fan 2004).

Das Arbeitsgedächtnis hält Informationen präsent, so dass mit ihnen gearbeitet werden kann. Nach dem Modell von Baddeley und Hitch (1974) besteht es aus der zentralen Exekutive, der vermutlich mehrere kurzzeitige Speichersysteme assistieren (Cocchini et al. 2002). Die bekanntesten sind die phonologische Schleife und ein visuell-räumlicher "Notizblock". Die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ist begrenzt. Numminen et al. unterscheiden ein allgemeines Arbeitsgedächtnis von spezielleren wie etwa der phonologischen Schleife.

Sie fanden in ihrer Studie, dass generelles Arbeitsgedächtnis und Intelligenz eng zusammenhängen, während das phonologische unabhängig war (Numminen et al. 2000). Funktionell-anatomisch scheint die phonologische Schleife mit dem linken temporoparietalen Assoziationskortex verbunden und der visuell-räumliche Arbeitsspeicher hingegen mit dem rechten parietalen Assoziationskortex. Kontrollprozesse werden meistens mit Aktivitäten des dorsolateralen präfrontalen Kortex in Zusammenhang gebracht (Schuri 2000).

## 4.2 Hypothesen

### 4.2.1 Hypothese zur Spezifität

Im ersten Kapitel wurden mehrere Studien beschrieben, die nachweisen konnten, dass sich Aufmerksamkeitsfunktionen besonders stark bei einem Training verbessern, das speziell auf die gestörte Funktion zugeschnitten ist. Es gibt wenig Generalisierung, weder zwischen basalen Aufmerksamkeitsfunktionen, noch von einer basalen auf eine komplexe (Ben-Yishay et al. 1987; Leclercq & Sturm 2002; Sturm et al. 2002; Sturm et al. 1997). Aus diesen Erkenntnissen wurde geschlossen, dass Aufmerksamkeitsleistungen jeweils hochspezifisch trainiert werden müssten. "Spezifisch" bedeutet dabei, dass die gestörte Leistung isoliert und nicht als Teil komplexerer Formen der Aufmerksamkeit zu therapieren sei. Wie weiter oben geschildert, beginnt eine Therapie, die auf dem konstruktsspezifischen Ansatz basiert, im Basalen und arbeitet sich schrittweise, bottom-up, über zahllose Wiederholungen zum Komplexeren vor. Die Basis bilden die Intensitätsaspekte Alertness, Dauer Aufmerksamkeit und Vigilanz. Erst wenn hier eine Grundlage geschaffen wurde, kann eine Stufe höher die selektive und die geteilte Aufmerksamkeit behandelt werden. Da Reizselektion ein wesentlicher Aspekt der geteilten Aufmerksamkeit ist, ist auch diese nach der selektiven Aufmerksamkeit zu trainieren.

Die Autoren schließen mit einer Warnung: "Such a hypothesis implies that impairments on a given level can only be approached by training on the same or a subordinate level. On the other hand, when using training for a superordinate level this might lead to overload of the system, yielding further deterioration for subordinate levels of attention." (Sturm et al. 1997, S. 100). Ein konstruktsspezifisches Training im basalen Bereich wirkt sich hier – und möglicherweise in komplexeren Funktionen – günstig aus. Und ein verfrüht einsetzendes, zu komplexes Training kann sich schädlich auf basale Aufmerksamkeitsfunktionen auswirken.

Wenn statt dessen komplexe Aufgabenstellungen, die mehrere Aufmerksamkeitsleistungen erfordern, für die Behandlung der Aufmerksamkeitsstörungen benutzt werden, wenn also ein pragmatisches Training (eine nähere Beschreibung erfolgt weiter unten) als Methode gewählt wird, müssten unter den oben geschilderten Gesichtspunkten weniger gute Ergebnisse erzielt werden.

Aus diesen Überlegungen lässt sich für die vorliegende Studie eine **Hypothese zur Spezifität** mit drei Teilen ableiten:

**A) Durch ein spezifisches Aufmerksamkeitstraining verbessern sich die trainierten Aufmerksamkeitsleistungen stärker als durch ein pragmatisches Training.**

**B) Spezifisches und pragmatisches Training wirken sich unterschiedlich auf basale und komplexe Aufmerksamkeitsleistungen aus.**

**C) Patienten profitieren je nach Störungsschwerpunkt (basale oder komplexe Aufmerksamkeitsaspekte) und Störungsstärke unterschiedlich von der spezifischen bzw. der pragmatischen Behandlung.**

#### ***4.2.2 Hypothesen zu Generalisierung und Transfer***

Verbesserungen der Aufmerksamkeit schlagen sich nur selten in Leistungssteigerungen auf anderen Gebieten nieder. Man findet, wie oben bereits geschildert, in der Regel keine Generalisierungen, auch nicht von der Aufmerksamkeit zu Gedächtnisleistungen. Zwei Studien, die für das Aufmerksamkeitstraining besondere Verfahren/Methoden anwendeten, bilden eine Ausnahme. Strache stellte mehr Generalisierung bei einer Trainingsform fest, bei der sich der Schwierigkeitsgrad adaptiv an das Können der Patienten anpasste (Strache 1987). Bei Lamberti und Kollegen lernten die Patienten die Variabilität ihrer Reaktionszeiten durch eine Strategie zu kontrollieren, von der die Aufmerksamkeitstests und Gedächtnistests profitierten (Lamberti et al. 1988). Dennoch – insgesamt betrachtet, waren die Studien, die von Generalisierungen berichten, in der deutlichen Unterzahl.

##### **Hypothese zur Generalisierung**

**Gedächtnisleistungen und Lautlesegeschwindigkeit bzw. Benennungsgeschwindigkeit verbessern sich durch das Training nicht.**

Aufmerksamkeitsleistungen sind grundlegende geistige Funktionen, die an fast allen menschlichen Tätigkeiten einen Anteil haben.

McDowd et al. fanden bei älteren Schlaganfallpatienten Störungen der geteilten Aufmerksamkeit und der Aufmerksamkeitsverschiebung und signifikante Zusammenhänge von Aufmerksamkeitsdefiziten und körperlichen und sozialen Outcome-Maßen. Aufmerksam-

keitsstörungen gingen mit einer Verminderung des täglichen Funktionierens einher (McDowd et al. 2003).

In einer Studie mit 8 SHT-Patienten und 8 parallelisierten Kontrollpersonen wurde der Zusammenhang von Arbeitsgedächtnis (das in dieser Arbeit zu den exekutiven Aufmerksamkeitsfunktionen gezählt wird) und funktionalen Leistungen im Alltag belegt (Proctor et al. 2000).

Wie Robertson et al. herausfanden, verbessern sich Patienten mit verringerter Daueraufmerksamkeit hinsichtlich ihres funktionalen Status, der u.a. mit Hilfe des Barthel-Index erhoben wurde, weniger als Patienten, deren Aufmerksamkeitsfunktionen intakter sind. Sie konnten auch zeigen, dass rechtshemisphärische Schlaganfallpatienten im Vergleich zu linkshemisphärischen nach zwei Jahren funktional schlechter abschnitten (Robertson et al. 1997).

Dennoch ist es bislang nur wenigen Studien gelungen, nach einem Aufmerksamkeits-training Transfereffekte nachzuweisen. Leclercq und Sturm argumentieren, dass zu dem Kreis dieser Untersuchungen nur solche gehören, die spezifische Trainingsmethoden anwendeten (Leclercq & Sturm 2002). Andererseits ist das pragmatische Training auf der Ebene der Aktivitäten angesiedelt, so dass hier kein Transfer nötig ist. Hier wird die Hypothese zum Transfer ohne Bezug auf die Therapiemethode allgemein formuliert:

#### **Hypothese zum Transfer:**

**Aufmerksamkeitssteigerungen auf Funktionsebene gehen mit Verbesserungen auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe einher.**

### ***4.2.3 Hypothese zur selbständigen Fortsetzung des Trainings***

Wenn Patienten aus der Klinik entlassen werden, leiden sie häufig unter Reststörungen. Dazu gehören auch Aufmerksamkeitsstörungen, die sich ohne weitere Therapie nicht verbessern. Wenn Patienten jedoch später bei einem weiteren Aufenthalt in der Klinik das tägliche Training wieder aufnehmen, steigern sich die Leistungen weiter (Poser et al. 1992). Aufmerksamkeitsfunktionen scheinen sich also im Alltag der Patienten weder zu verbessern noch zu verschlechtern, was bemerkenswert ist, da Aufmerksamkeit bei jeder alltäglichen Aktivität gefordert ist.

Unter diesem Aspekt ist zu überlegen, ob Patienten nach ihrer Entlassung aus der Klinik sinnvoll zu Hause weiterüben können. Damit hätten sie im Sinne des §1 SGB IX ein

entscheidendes Stück Unabhängigkeit und eine wertvolle Möglichkeit der Selbsthilfe gewonnen.

Diese Möglichkeit basiert auf drei Voraussetzungen.

Erstens: Die Patienten gehen auf das Angebot ein, freiwillig und selbständig weiterzutrainieren.

Zweitens: Sie können trotz ihrer kognitiven Störungen den Umgang mit dem Computer bzw. den speziellen Trainingsverfahren erlernen. Hier kommt es entscheidend auf die Güte der Trainingsverfahren an. Es ist anzunehmen, dass adaptive und interagierende Trainingsverfahren den Umgang mit dem Computer erleichtern. Was für Bauten gilt, ist auch für Computer-Programme entscheidend: sie sollten barrierefrei sein und Selbständigkeit ermöglichen.

Wie unten ausgeführt wird, kamen bei der vorliegenden Studie für das spezifische Training Verfahren zum Einsatz, die den Patienten interaktiv führen und sich im Schwierigkeitsgrad an das Leistungsniveau anpassen. Beim pragmatischen Training musste Microsoft Word bedient werden, ohne dass der Computer auf die neurologischen Defizite abgestimmt war. Die Patienten bekamen zwar einen Aufgabenrahmen vorgegeben, mussten sich aber innerhalb dieser Struktur weitgehend selber steuern. Die Aufgaben wurden kontinuierlich schwieriger.

Und drittens kann der Computer nur dann ein wertvolles Instrument zur Selbsthilfe sein, wenn Patienten trotz weitgehender Selbständigkeit und der damit einhergehenden Trainingsfehler von einem solchen Training profitieren.

#### **Hypothese zur selbständigen Fortsetzung des Trainings**

**A) Die Aufmerksamkeitsleistungen verbessern sich weiter, wenn Patienten nach dem dreiwöchigen Training freiwillig und weitgehend selbständig weitertrainieren.**

**B) Die Verbesserung stagniert bei Patienten, die nicht mehr oder nur wenig weitertrainieren.**

**C) Patienten entwickeln mehr Selbständigkeit im Umgang mit den spezifischen Trainingsprogrammen und benötigen seltener Hilfe als beim pragmatischen Training.**

## 4.3 Methode

Die hier dargestellte Studie wurde unter dem Projekttitel "Computergestützte kognitive Rehabilitation" der Ethikkommission der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg vorgelegt und erhielt am 23.3.03 das Ethik-Votum.

### 4.3.1 Design

Die Patienten wurden per Los randomisiert zwei Gruppen zugeordnet: der Experimentalgruppe (Spez-Gruppe), die mit spezifischen Aufmerksamkeitsverfahren trainierte und der Kontrollgruppe (Prag-Gruppe), die nach einem pragmatischen Ansatz behandelt wurde. Beide Gruppen trainierten 15 Stunden, die über rund 3 Wochen verteilt waren.

Auf diese 15 Sitzungen folgte eine zweite ebenfalls durchschnittlich dreiwöchige Trainingsphase, in der die Patienten freiwillig, so häufig und so lange sie wollten, weitertrainieren konnten. Die einzige Einschränkung war, dass sie bei dem Trainingsverfahren bleiben mussten, mit dem sie begonnen hatten. Wer zwischenzeitlich nach Hause entlassen wurde, bekam alles, was er zur Fortsetzung des Trainings brauchte, mit. In wenigen Fällen war ein Hausbesuch nötig, bei dem der Heimcomputer präpariert wurde. Außerdem gab es eine telefonische Hotline, durch die sichergestellt wurde, dass die Fortsetzung des Trainings nicht an technischen Problemen scheiterte.

Patienten, die in dieser Phase 8 Mal und öfter trainierten, repräsentieren die Gruppe der Viel-Trainierer (Viel-Gruppe), Patienten, die höchstens 7 Mal trainierten, die Gruppe der Wenig-Trainierer (Wen-Gruppe). Diese Dichotomisierung<sup>34</sup> erwies sich als völlig unproblematisch, da sich in der Regel nach drei bis vier Tagen entschied, ob ein Patient dabei blieb und dann auch mit einiger Ausdauer weiterübte, und wer es nicht tat.

Die neuropsychologische Testbatterie wurde zu allen drei Messzeitpunkten, also vor, zwischen und nach den beiden Trainingsphasen, durchgeführt. Die Fragebögen zu ADL, erlebter Aufmerksamkeit und Lebensqualität wurden nur zum 1. und 3. Messzeitpunkt erhoben, also in einem zeitlichen Abstand von ca. 6 Wochen. Die Abbildung 2 fasst das Untersuchungsdesign mit den vier Gruppen (Spez, Prag, Viel, Wen) zusammen.

---

<sup>34</sup> Da einige Patienten in Phase 2 nach eigener Zeiteinteilung kamen und gingen bzw. zwischenzeitlich nach Hause entlassen wurden, oder zu Hause trainierten, ohne die Trainingszeiten wirklich exakt zu protokollieren, kam die exakte Stundenzahl nicht als Outcome-Maß in Frage.

1. Messzeitpunkt (Gesamttfestung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TAP Alertness</li> <li>- TAP geteilte Aufmerksamkeit (Bed. 3)</li> <li>- TAP Go/NoGo (Bed. 2)</li> <li>- TAP Arbeitsgedächtnis (Bed. 3)</li> <li>- Farb-Wort-Interferenz-Test (FWIT)</li> <li>- Verbaler und Nonverbaler Lerntest (VLT/NVLT)</li> <li>- Nottingham Extended Activites of Daily Living (NEADL)</li> <li>- Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36)</li> <li>- Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA)</li> <li>- Beck-Depressions-Inventar (BDI)</li> </ul>	
Phase 1: Zeitraum: ca. 3 Wochen	Spez-Gruppe: 15 x 1 Std. spezifisches Training	Prag-Gruppe: 15 x 1 Std. pragmatisches Training
2. Messzeitpunkt (Teiltfestung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TAP Alertness</li> <li>- TAP geteilte Aufmerksamkeit (Bed. 3)</li> <li>- TAP Go/NoGo (Bed. 2)</li> <li>- TAP Arbeitsgedächtnis (Bed. 3)</li> <li>- Farb-Wort-Interferenz-Test (FWIT)</li> <li>- Verbaler und Nonverbaler Lerntest (VLT/NVLT)</li> <li>- Beck-Depressions-Inventar (BDI)</li> </ul>	
Phase 2: Zeitraum: ca. 3 Wochen	Viel-Gruppe: > 7,5 x spez. bzw. prag. Training	Wen-Gruppe: < 7,5 x spez. bzw. prag. Training
3. Messzeitpunkt (Gesamttfestung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TAP Alertness</li> <li>- TAP geteilte Aufmerksamkeit (Bed. 3)</li> <li>- TAP Go/NoGo (Bed. 2)</li> <li>- TAP Arbeitsgedächtnis (Bed. 3)</li> <li>- Farb-Wort-Interferenz-Test (FWIT)</li> <li>- Verbaler und Nonverbaler Lerntest (VLT/NVLT)</li> <li>- Nottingham Extended Activites of Daily Living (NEADL)</li> <li>- Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36)</li> <li>- Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA)</li> <li>- Beck-Depressions-Inventar (BDI)</li> </ul>	

Abbildung 2: Studiendesign

### ***4.3.2 Ablauf der Untersuchung***

In die erste Auswahl kamen Patienten, bei denen die Anamnese den Verdacht auf Aufmerksamkeitsstörungen ergab und die zu einem intensiven Training am Computer bereit und vermutlich auch fähig waren. Die Teilnehmer mussten in der Lage sein, den Umgang mit der Maus zu erlernen. Da die Kontrollgruppe einen Wordkurs absolvierte, durfte das Lesesinnverständnis nur leicht bis mittelgradig beeinträchtigt sein. In Zweifelsfällen wurde ein Screening durchgeführt. Abbildung 4 fasst die Ein- und Ausschlusskriterien zusammen.

Nach einem aufklärenden Gespräch erhielten die Patienten die Patienteninformation mit der Einwilligungserklärung (siehe ANHANG) und der Bitte, sich wieder zu melden, falls sie an der Studie teilnehmen wollten.

Wer einwilligte, wurde per Los einer Gruppe zugeordnet. Anschließend begann die Testung mit der neuropsychologischen Testbatterie. Wenn die Ergebnisse nicht den Einschlusskriterien entsprachen, wurde das Los zurückgelegt. Andernfalls wurden auch die Fragebögen erhoben.

Das Training dauerte ca. 3 Wochen, in denen insgesamt 15 Stunden trainiert wurde. Meistens arbeiteten 3 bis 5 Patienten (gemischt aus Experimental- oder Kontrollgruppe) gemeinsam im Computerraum.

Nach der Phase 1 wurde die neuropsychologische Testbatterie erneut erhoben.

Damit war das Training beendet und die Patienten wurden gebeten, in drei Wochen zu einer dritten Testung zu kommen, um feststellen zu können, ob der erreichte Leistungsstand dauerhaft sei. In der Zwischenzeit konnten sie, wann immer sie Lust hatten, nachmittags kommen und sich an den Computer setzen, um weiterzutrainieren. Dieses Zusatztraining war völlig freiwillig, niemand musste es tun. Patienten, die entlassen wurden, konnten das Trainingsprogramm und alle nötigen Unterlagen mit nach Hause nehmen. Das Einrichten der Computer gelang in der Regel problemlos, nötigenfalls half ein computerkundiger Sohn oder Freund. Wer zu Hause trainierte, notierte die Trainingszeiten.

3 Wochen später fand die Abschlusstestung mit sämtlichen neuropsychologischen Tests und allen Fragebögen statt.

### 4.3.3 Stichprobe

64 Patienten begannen mit dem Training in Phase 1, 13 (7 Prag/6 Spez) fielen in Phase 1 aus unterschiedlichen Gründen<sup>35</sup> aus, so dass letztlich 51 in die Studie eingingen.

In Phase 1 besuchten 26 Patienten das spezifische und 25 Patienten das pragmatische Training. Von diesen Patienten trainierten 19 in der Phase 2 fleißig weiter und 32 wenig oder gar nicht, wobei 5 Patienten gezwungenermaßen<sup>36</sup> nicht weitertrainieren konnten. Sieht man von diesen Patienten ab, griffen 40% der Patienten das Angebot auf, intensiv freiwillig weiterzutrainieren.

Von den 41 Patienten der Phase 2 waren 28 die ganze Zeit über in der Klinik, 13 wurden zu Anfang oder innerhalb der Phase 2 nach Hause entlassen.

8 Patienten wollten auch nach Phase 2 das Training fortsetzen: 3 trainierten spezifisch, 1 pragmatisch weiter. 3 wechselten aus dem spezifischen Training in das pragmatische Training, einer vom pragmatischen in das spezifische. 3 arbeiteten zu Hause weiter. Diese Daten wurden hier nicht verwendet.

Da 10 Patienten zum 3. Messzeitpunkt nicht getestet werden konnten, weil sie zu weit entfernt wohnten, basiert der Gruppenvergleich zwischen "Viel-Trainierern" und "Wenig-Trainierern" auf insgesamt 41 (18 und 23) Fällen (siehe Abbildung 3).

		Spez-Gruppe	Prag-Gruppe	Viel-Gruppe	Wen-Gruppe
Phase 1 (1. und 2. Messzeitpunkt)	N	26	25	19	32
	m/w	16/10	18/7	11/8	23/9
	Alter (Jahre; Mo.)	43;7 (18;9 – 68;0)	38;7 (19;5 – 56;9)	39;5 (18;9 – 68;0)	44;0 (20;8 – 62;7)
Phase 2 (2. und 3. Messzeitpunkt)	N	20	21	18	23
	Geschlecht: m/w	12/8	17/4	11/7	18/5
	Alter (Jahre; Mo.)	43;0 (18;9 – 62;7)	38;0 (19;5 – 56;9)	43;5 (20;8 – 62;7)	38;3 (18;9 – 61;3)

**Abbildung 3: Verteilung der Stichprobe auf die Gruppen**

<sup>35</sup> Bei 5 Patienten wurde der Klinikaufenthalt noch während der Phase 1 unerwarteterweise nicht verlängert. 1 Patient bekam zur Trainingszeit regelmäßig Besuch von seiner Ehefrau. 3 Patienten brachen ab, weil sie an Computerarbeit nicht interessiert waren, keine Lust mehr hatten bzw. das Training als zu anstrengend empfanden. 1 Patient brach das Training vorsichtshalber nach einem epileptischen Anfall ab. Die restlichen gaben keine Gründe an.

<sup>36</sup> Bei 4 Patienten war kein Computer in erreichbarer Nähe, 1 Patientin wurde in eine andere Rehaeinrichtung verlegt.

Tabelle 3 enthält eine Übersicht über demographische und krankheitsbezogene Daten der Teilnehmer. Wir entschieden uns für weite Einschlusskriterien (Abbildung 4), weil die Frage nach der Wirkung der beiden unterschiedlichen Therapiemethoden bzw. nach Akzeptanz und Wirkung des freiwilligen Weitertrainings allgemein und ätiologieunabhängig gestellt ist. Außerdem spiegelt die Verteilung annähernd die tatsächlichen ätiologischen Verhältnisse in der Klinik wieder.

**Einschlusskriterien**

- Patienten mit zerebralen Schädigungen wie Schädel-Hirn-Trauma (SHT), zerebrovaskuläre Erkrankung (ZV), Hypoxie u.a.
- Aufmerksamkeitsstörungen (auch kognitive Verlangsamung) und/oder Störungen des Arbeitsgedächtnisses nach zerebraler Schädigung (PR < 24 in mindestens zwei Aufmerksamkeitstests)
- Teilnahmebereitschaft

**Ausschlusskriterien**

- Störungen, die den Umgang mit dem Computer und das Verstehen der Aufgaben so stark erschweren, dass das Training nicht sinnvoll durchgeführt werden kann (sehr starke Sehstörungen oder motorische Defizite, die den Umgang mit Bildschirm, Tastatur und Maus massiv erschweren; schwere Dyslexien und Aphasien)
- Patienten, die Tendenzen der Selbst- und Fremdgefährdung (z. B. durch Orientierungslosigkeit, Weglauftendenz, aggressive Durchbrüche) oder schwere Störungen des Sozialverhaltens zeigen
- zerebrale Erkrankungen mit chronischem oder progredientem Verlauf und Multimorbidität

**Abbildung 4: Ein- und Ausschlusskriterien**

## Demografische und krankheitsbezogene Daten

Patient	Trainingsgruppe Phase 1/Phase 2	Alter	Geschlecht	Bildungs- grad	Ätiologie (Erläuterung unten)	Postonset (Monate; Tage)
1	Prag/Viel	38;11	m	3	6	12; 27
2	Prag/Viel	55;11	m	4	Infarkt (1)	9; 6
3	Spez/Wen	49;3	m	5	Infarkt	19; 16
4	Prag/Viel	20;8	m	2	SHT (2)	20; 18
5	Spez/Wen	44;2	w	3	4	0; 22
6	Prag/Viel	53;5	m	4	8	23; 4
7	Prag/Wen	56;2	m	4	Infarkt	2; 18
8	Prag/Wen	21;6	m	3	SHT	1; 1
9	Spez/Viel	62;7	w	5	Infarkt	30; 20
10	Spez/Wen	39;9	m	3	3	1; 3
11	Spez/Wen	55;11	m	3	Infarkt	1; 21
12	Prag/Wen	24;11	m	4	SHT	28; 2
13	Spez/Wen	36;2	w	3	Infarkt	3; 24
15	Prag/Viel	50;4	w	3	3	5; 16
14	Spez/Wen	33;1	m	3	7	128; 16
16	Spez/Wen	68;0	m	4	SHT	1; 12
17	Prag/Wen	56;9	w	3	4	1; 6
18	Spez/Viel	52;3	w	3	4	55; 2
19	Prag/Wen	24;5	m	3	SHT	12; 26
20	Spez/Wen	50;9	m	3	Infarkt	1; 7
21	Spez/Wen	18;9	m	3	SHT	10; 24
22	Spez/Wen	45;8	m	3	Infarkt	1; 17
23	Prag/Wen	38;9	m	3	3	0; 29
24	Prag/Wen	19;5	m	2	SHT	11; 27
25	Spez/Wen	61;3	m	5	5	0; 22
26	Prag/Viel	51;8	m	5	SHT	27; 1
27	Spez/Viel	33;9	w	4	Infarkt	14; 25
28	Prag/Wen	42;7	m	3	Infarkt	43; 21
29	Prag/Viel	22;7	w	4	SHT	1; 7

30	Prag/Viel	23;11	m	3	SHT	5; 3
31	Spez/Viel	52;11	w	3	Infarkt	1; 21
32	Spez/Wen	35;11	m	4	SHT	10; 26
33	Spez/Wen	19;9	m	3	3	1; 5
34	Prag/Viel	36;9	m	4	SHT	34; 14
35	Spez/Wen	53;4	w	3	Infarkt	2; 16
36	Prag/Wen	56;6	m	3	Infarkt	0; 23
37	Spez/Viel	45;6	m	3	Infarkt	4; 29
38	Prag/Viel	50;10	m	5	Infarkt	26; 1
39	Spez/Viel	51;2	w	4	SHT	1; 29
40	Prag/Wen	21;11	m	3	SHT	11; 13
41	Spez/Wen	47;0	w	3	3	33; 18
42	Prag/Wen	27;9	m	3	SHT	4; 17
43	Spez/Wen	40;2	m	3	5	18; 5
44	Prag/Viel	54;5	w	4	9	255; 16
45	Spez/Viel	58;2	m	5	4	3; 11
46	Prag/Wen	37;7	w	3	5	10; 8
47	Spez/Wen	21;4	w	2	SHT	6; 17
48	Spez/Wen	35;11	m	3	SHT	2; 23
49	Spez/Viel	20;8	m	3	SHT	3; 1
50	Prag/Wen	52;6	w	3	5	61; 5
51	Prag/Wen	25;4	w	3	10	43; 27

**Tabelle 3: Demographische und krankheitsbezogene Daten der Stichprobe. Die Codierungen bedeuten:**

**Bildungsgrad**

- 2 **Pflichtschule oder Realschule ohne abgeschlossene Berufsausbildung (n = 3)**
- 3 **Abgeschlossene Berufsausbildung bzw. Fachschule (10-12 Jahre Ausbildung) (n = 31)**
- 4 **Abitur, Abschluss einer Fachhochschule (12-13 Jahre Ausbildung) (n = 11)**
- 5 **Universitäts-, Hochschulabschluss (n = 6)**

**Ätiologie**

- SHT **Schädel-Hirn-Trauma (n = 18)**
- Infarkt **ischämischer und hämorrhagischer Infarkt (n = 15)**
- 3 **Tumor, Meningeom, Abszeß (post-OP) (n = 5)**
- 4 **multiple Infarkte (n = 4)**
- 5 **Subarachnoidalblutung, Subdural Hämatom (n = 4)**
- 6 **Metabolische Encephalopathie bei Hypertonie (n = 1)**
- 7 **Epilepsie (n = 1)**
- 8 **Legionellen-Pneumonie (n = 1)**
- 9 **Encephalomyelitis disseminata (n = 1)**
- 10 **lymphat. Leukämie, Chemotherapie, Bestrahlung (n = 1)**

#### ***4.3.4 Überprüfung möglicher Einflussgrößen***

Der Einfluss demografischer Daten wie Alter, Geschlecht, Bildungsgrad auf die Regeneration der Leistungen hält sich in den meisten Studien in Grenzen. Dagegen könnten Depressionen und depressive Tendenzen das kognitive Leistungsniveau absenken, einschließlich der Aufmerksamkeits-, Lern- und Gedächtnisfunktionen. Eine besonders einflussreiche Größe, die die Ergebnisse verzerren könnte, ist die Spontanerholung. Diese Einflussfaktoren wurden überprüft.

Tabelle 4 zeigt die Verteilung der möglichen Einflussfaktoren auf die spezifische und die pragmatische Trainingsgruppe in Phase 1 (Spez/Pra) und auf die Gruppe der Viel-Trainerer bzw. Gruppe der "Wenig-Trainerer" in Phase 2 (Viel/Wen).

Der Zusammenhang zwischen Alter und den Zugewinnen an Aufmerksamkeit (vom ersten auf den zweiten Messzeitpunkt) wurde über Rangkorrelationen nach Spearman berechnet. Es zeigten sich keine signifikanten Korrelationen, ebenso wenig fanden sich bedeutsame Mittelwertsunterschiede zwischen den Geschlechtern und den Bildungsgraden (T-Tests bzw. Kruskal-Wallis). Die demografischen Faktoren hatten keinen Einfluss darauf, wie stark sich die Patienten in ihren Aufmerksamkeitsleistungen verbesserten.

Um herauszufinden, ob die Krankheitsursache einen Einfluss auf die Ergebnisse im Aufmerksamkeitsbereich nimmt, wurden die Patienten den vier Gruppen SHT (Schädel-Hirn-Trauma), Infarkt, raumfordernde Prozesse wie Tumore und einer gemischten Restgruppe zugeordnet. Auch hier wurden keine signifikanten Mittelwertsunterschiede gefunden (Anova mit Scheffé-Tests bzw. Kruskal-Wallis).

Zwischen dichotomisierten Depressionsmaßen (Punktwert  $< 18$  versus  $\geq 18$ ) und Leistungsverbesserungen gab es zu keinem der drei Zeitpunkte einen Zusammenhang (T-Tests und Mann-Whitney-U-Tests). Zudem waren die Patienten mit den klinisch relevanten Punktwerten auf die Gruppen gleichmäßig verteilt.

		Spez-Gruppe (Phase 1)	Prag-Gruppe (Phase 1)	Viel-Gruppe (Phase 2)	Wen-Gruppe (Phase 2)
<b>N</b>		26	25	18	23
<b>m</b>		16	18	11	18
<b>w</b>		10	7	7	5
<b>Alter</b>		43;7 (18;9 – 68;0)	38;7 (19;5 – 56;9)	43;5 (20;8 – 62;7)	38;3 (18;9 – 61;3)
<b>Bildungsgrad</b>	<b>2 und 3</b>	18	16	8	19
	<b>4 und 5</b>	8	9	10	4
<b>Ätiologie</b>	<b>SHT</b>	7	11	7	9
	<b>Infarkt</b>	10	5	6	7
	<b>Tumore</b>	3	2	1	2
	<b>anderes</b>	6	7	4	5
<b>Postonset</b>	<b>&lt; 180</b>	16	9	8	13
	<b>&gt; 180</b>	10	16	10	10
<b>BDI MZ1</b>	<b>normal</b>	18	19	12	18
	<b>klinisch auffällig (Pkt. &gt; 17)</b>	5	3	3	3
<b>BDI MZ2</b>	<b>normal</b>	20	20	13	18
	<b>klinisch auffällig (Pkt. &gt; 17)</b>	3	1	2	2
<b>BDI MZ3</b>	<b>normal</b>	15	18	15	18
	<b>klinisch auffällig (Pkt. &gt; 17)</b>	3	2	1	4

**Tabelle 4: Verteilung möglicher Einflussfaktoren**

Post-onset: Das schädigende Ereignis lag bei den Patienten unterschiedlich lange zurück, bei manchen wenige Wochen, bei anderen mehrere Jahre. Wie sich diese Unterschiede auswirken, ist schwer vorauszusagen. Ist das schädigende Ereignis eben erst geschehen, können Spontanerholungseffekte zu stärkeren Verbesserungen führen, andererseits kann die allgemeine Schwächung der Gesundheit dazu führen, dass ein intensives Training (wie das hier durchgeführte) nicht genutzt werden kann. Bisher ist nicht sicher belegt, dass ein Aufmerksamkeitstraining in der Akutphase hilfreich ist.

Aber auch bei Patienten, bei denen der schädigende Vorfall Jahre zurückliegt, gibt es möglicherweise widerstreitende Einflüsse: Auf der einen Seite kann die Chronizität der Erkrankung zu einer höheren Therapieresistenz führen, auf der anderen Seite sind diese Patienten oft besonders motiviert, endlich wieder ein Stück voranzukommen.

In Tabelle 5 sind die berechneten Rangkorrelationen nach Spearman zwischen den Verbesserungen der verschiedenen Aufmerksamkeitsleistungen und dem Postonset wiedergegeben. Es gab keine signifikanten positiven oder negativen Korrelationen.

Leistungsverbesserungen in Phase 1 (Ränge)	Rangkorrelationen nach Spearman	Post-onset (Zeitdauer seit Vorfall)
Alertness mit Warnton	Rho	-0,18
ME	Sia. (2-seitig)	0,20
Alertness mit Warnton	Rho	0,12
SD	Sia. (2-seitig)	0,39
Alertness mit Warnton	Rho	0,19
Fehler	Sia. (2-seitig)	0,19
Alertness ohne Warnton	Rho	-0,19
ME	Sia. (2-seitig)	0,19
Alertness ohne Warnton	Rho	-0,06
SD	Sia. (2-seitig)	0,65
Alertness ohne Warnton	Rho	-0,06
Fehler	Sia. (2-seitig)	0,70
Phasische Alertness	Rho	-0,05
	Sia. (2-seitig)	0,74
Go Noao	Rho	-0,06
ME	Sia. (2-seitig)	0,66
Go Noao	Rho	-0,08
SD	Sia. (2-seitig)	0,56
Go Nogo	Rho	-0,15
Fehler	Sig. (2-seitig)	0,30
Get. Aufm.	Rho	-0,09
ME	Sig. (2-seitig)	0,52
Get. Aufm.	Rho	0,03
SD	Sig. (2-seitig)	0,84
Get. Aufm.	Rho	-0,15
Fehler	Sig. (2-seitig)	0,30
Arb. Ged.	Rho	0,19
ME	Sig. (2-seitig)	0,18
Arb. Ged.	Rho	0,18
SD	Sig. (2-seitig)	0,20
Arb. Ged.	Rho	-0,21
Fehler	Sig. (2-seitig)	0,14
FWIT INT	Rho	0,18
	Sig. (2-seitig)	0,21
FWIT Fehler	Rho	-0,09
	Sig. (2-seitig)	0,54

**Tabelle 5: Rangkorrelationen nach Spearman zwischen basalen, komplexen und exekutiven Aufmerksamkeitsmaßen und dem Post-onset.**

## 4.3.5 Behandlungsmethoden

### 4.3.5.1 Das spezifische Training

Für das spezifische Training wurden vier *RehaCom*-Verfahren der Firma Hasomed eingesetzt. Diese Verfahren haben alle Merkmale eines konstruktsspezifischen Trainings (Weber et al. 2002): Die Übungen konzentrieren sich gezielt auf spezifische Störungen und setzen hier so basal wie möglich an. Da bei den Grundlagen-Verfahren, die in dieser Studie verwendet wurden, weitgehend auf Inhalte verzichtet wird<sup>37</sup>, können die gestörten Aufmerksamkeitsleistungen durch Hunderte sich wiederholender Einzelaktionen trainiert werden. Der Computer interagiert eng mit dem Patienten, motiviert, sanktioniert und steuert ihn durch visuelles und auditives Feedback. Alle *RehaCom*-Verfahren sind im Schwierigkeitsgrad adaptiv. Sie passen sich dem Können des Patienten an, so dass Über- und Unterforderung vermieden und die Motivation gefördert wird. Auf hohen Leveln werden mehr und komplexere kognitive Leistungen verlangt als auf niedrigeren Stufen.

Am Ende einer Sitzung werden die Leistungen der aktuellen und der vorhergehenden Sitzungen in einer Grafik anschaulich zusammengefasst, so dass der Patient seine Fortschritte überprüfen kann.

Als die Studie begonnen wurde, waren die *RehaCom*-Verfahren noch darauf eingerichtet, dass ein Therapeut den Patienten begleitet (inzwischen gibt es Weiterentwicklungen, die *RehaCom* auch für ein Teletraining per Internet nutzbar machen). Da in dieser Studie so selbständig wie möglich gearbeitet werden sollte, wurde ein Lernmodus (Learning-by-doing) entwickelt, der in Form eines interagierenden Intros in den untersten Schwierigkeitsgraden automatisch aufgerufen wurde. Später schaltete er sich nur zu, wenn ein Patient gehäuft Fehler machte und auf die folgenden Fehlermeldungen und Hinweise nicht richtig reagierte.

*RehaCom*-Verfahren können auf verschiedene Weise individuell auf den Patienten eingestellt werden. In dieser Studie wurde der Schwierigkeitsgrad zu Beginn des Trainings an den Leistungsstand des Patienten angepasst.

Die Patienten trainierten mit vier Verfahren: "Reaktionsfähigkeit" (REAK), "Aufmerksamkeit und Konzentration" (AUFM), "Flächenoperationen" (VRO) und "Geteilte Aufmerksamkeit" (GEAU). Im ANHANG finden sich weitere Informationen zu *RehaCom*, die Arbeitsweise wird mit Abbildungen veranschaulicht.

---

<sup>37</sup>Es gibt auch komplexere Verfahren, die inhaltlich auf Alltagsbedürfnisse abgestimmt sind, wie etwa das bekannte „Plan a day“.

**Training der Alertness und der generellen Verarbeitungsgeschwindigkeit mit REAK**

REAK ist ein Verfahren zum Training der Alertness und der generellen Verarbeitungsgeschwindigkeit. Nach Erscheinen eines definierten visuellen Stimulus ist so schnell wie möglich eine bestimmte Taste des Bedienpultes zu drücken. Das Training wird mit einer Vorbereitungsphase eingeleitet, in der sich der Patient die Zuordnung der relevanten Reize zu den Pulttasten einprägt. Danach beginnt das Reaktionstraining. Wenn der relevante Reiz erscheint, muss mit der richtigen Taste schnell reagiert werden, irrelevante Signale sind zu ignorieren. Bei zu langsamen oder falschen Reaktionen ertönt ein Warnsignal.

Die steigende Schwierigkeit wird über die Anzahl relevanter und irrelevanter Reize, den Reizort (zentral oder über den Bildschirm verteilt) und den zeitlichen Abstand zwischen dem Verschwinden eines und dem Erscheinen des nächsten Reizes (konstanter oder zufälliger Abstand) geregelt.

**Training von selektiver Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis mit AUFM und VRO**

AUFM wird in der klinischen Rehabilitation sehr häufig zum Grundaufbau von Aufmerksamkeitsleistungen verwendet. Schwerpunktmäßig trainiert es die selektive Aufmerksamkeit und das Arbeitsgedächtnis.

Aus einer Matrix von bis zu 9 Bildern muss dasjenige Bild herausgesucht und mit der Maus oder den großen Tasten des *RehaCom*-Pults angeklickt werden, das mit einem Zielbild exakt übereinstimmt. Mit wachsendem Schwierigkeitsgrad steigt die Anzahl der Bilder und die Darstellungen werden zunehmend abstrakter und differenzierter. Nach der Auswahl eines Bildes durch den Patienten bewertet das Trainingssystem die Entscheidung.

VRO ist genauso aufgebaut wie AUFM, nur dass hier eine zusätzliche Schwierigkeit hinzukommt. Die Bilder müssen mental rotiert werden, um das richtige Zielbild zu finden. Das stellt noch höhere Ansprüche an die involvierten Leistungen der fokussierten bzw. selektiven Aufmerksamkeit sowie des Arbeitsgedächtnisses. Auch hier wird die Schwierigkeit über die Art der Bilder – von einfachen Objekten bis hin zu komplizierten Objektgruppen – und die Anzahl der Bilder in der Matrix (3, 6, 9) adaptiv reguliert.

**Training der geteilten Aufmerksamkeit mit GEAU**

Der Patient sitzt als Lokführer im Führerstand eines Zuges. Anfangs ist nur die Geschwindigkeit des Zuges zu regulieren, wenn sich die Tachonadel auf dem Tachometer aus dem grünen Bereich wegbewegt. Später, mit wachsendem Schwierigkeitsgrad, muss er zudem gleichzeitig und schnell auf bestimmte Ereignisse reagieren wie z.B. auf Stoppsignale, die vor ihm in der Landschaft auftauchen oder auf Signale, die auf dem Bedienpult zu sehen sind. Wenn er nicht oder falsch reagiert, warnt ein kurzer Piepton und eine Stimme erklärt, was falsch war.

Aufmerksamkeitsleistungen	Verfahren
tonische und phasische Alertness	REAK
generelle Verarbeitungsgeschwindigkeit/ allgem. Aktionstempo	REAK, (GEAU)
selektive Aufmerksamkeit	AUFM, VRO
Arbeitsgedächtnis	VRO, AUFM
geteilte Aufmerksamkeit	GEAU
Aufmerksamkeitskontrolle	AUFM, VRO, REAK, GEAU

**Abbildung 5: Die Trainingsschwerpunkte der vier eingesetzten spezifischen *RehaCom*-Verfahren**

Die exekutiven Aspekte der Aufmerksamkeit werden von allen Verfahren trainiert. In AUFM und VRO muss das Absuchen der Bilder strategisch angegangen werden, sonst kommt man auf den höheren Ebenen nicht weiter. Auch auf den ersten Blick augenfällige Übereinstimmungen sind häufig falsch, so dass man lernen muss, schnelle Antworten zu unterdrücken und die Aufmerksamkeit auf weitere Aspekte zu richten. REAK stürzt in den Konflikt zwischen schneller Reaktion, die nötig ist, um keinen roten Fehlerbalken als Feedback zu erhalten, und aufmerksamer Beachtung der Reizmerkmale, bevor man reagiert. Ähnlich GEAU, wo man unter Zeitdruck entscheiden muss, ob man reagiert oder nicht, sich aber manches rote Signalschild als irrelevanter Reiz herausstellt, wenn der Zug es erreicht hat.

In jeder Sitzung wurde mit drei Verfahren jeweils 16 Minuten lang trainiert. Abbildung 5 vermittelt eine Übersicht über die gewählten *RehaCom*-Verfahren und ihre Zuordnung zu den mentalen Leistungen, die vorrangig trainiert wurden. In den ersten 10 Trainingstagen wurde mit AUFM, REAK und VRO geübt. Da die geteilte Aufmerksamkeit besonders komplex ist, kam sie erst zum Schluss an die Reihe. In der letzten Woche wurden VRO bzw. AUFM durch GEAU ersetzt. (Wenn bei AUFM der oberste Schwierigkeitsgrad erreicht war, wurde mit VRO weitertrainiert).

### 4.3.5.2 Das pragmatische Training

Das pragmatische Training sollte auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe angesiedelt sein. Es sollte einerseits die verschiedenen Aufmerksamkeitsfunktionen beanspruchen und dadurch trainieren, aber andererseits so lebensnahe Inhalte haben, dass für die Patienten die Lösung der Aufgaben zum Handlungsziel werden würde. Es sollte multimodal und komplex sein und wechselnde Aufgabenstellungen bieten. Und die Patienten sollten selbst-gesteuert arbeiten.

Zu diesem Zweck wurden von der Verfasserin ein Kurs für die neurologische Rehabilitation mit eingebetteten Aufgaben für *Microsoft Word* entwickelt (siehe Auszüge und Demonstration der Arbeitsweise im ANHANG). Der Kurs besteht aus einem Handbuch und zwei Aufgabenheften mit digital vorliegenden zugehörigen Übungen:

Word – Ein Kurs für die neurologische Rehabilitation:

- *Word-Handbuch für die neurologische Rehabilitation* (50 Seiten)
- *Teil I: Word für Einsteiger* Aufgabenheft mit Diskette (81 Seiten)
- *Teil II: Word für Fortgeschrittene* Aufgabenheft mit Diskette (66 Seiten)

Im Handbuch *für die neurologische Rehabilitation* werden die Grundbegriffe von *MS-Word* multimodal mit Bildschirmabbildungen, Symbolen, Ziffern und einfachen Schritt-für-Schritt-Anleitungen dargestellt (Weiland 2005a).

In *Teil I: Word für Einsteiger* gibt das Aufgabenheft die Arbeitsschritte vor. Die Aufgaben sind eng auf das *Handbuch für die neurologische Rehabilitation* abgestimmt. Die Patienten mußten zudem bei vielen Übungen Dateien am Computer aufrufen und bearbeiten. Dieses Zusammenspiel von Aufgabenheft, Handbuch und digital vorliegenden Texten wird im ANHANG an Abbildungen demonstriert. Dort findet sich auch das Inhaltsverzeichnis mit den zahlreichen Übungen (Weiland 2005b).

*Teil II: Word für Fortgeschrittene* ist deutlich schwieriger gehalten (siehe ANHANG). Der Kurs besteht aus einem Aufgabenheft mit drei unterschiedlich markierten Bereichen, die in jeder Trainingssitzung jeweils 15 Minuten lang zu bearbeiten waren. Zu den Aufgaben gibt es diverse vorbereitete Textdateien, die zu bearbeiten sind (Weiland 2005c). Zum Nachschlagen dienen die (schwierige) *MS-Word*-Hilfe, die im Programm integriert ist, und eine Reihe von völlig unterschiedlich aufgebauten *Word*-Handbüchern verschiedenster Versionen, die während der Studie in einem Regal standen, darunter auch ein offizielles *Word*-Handbuch von Microsoft.

Der tägliche Ablauf war vorgeben. In den ersten 15 Minuten sollte ein Text so schnell wie möglich abgetippt werden (eine Biographie Charlie Chaplins mit vielen englischen Wör-

tern). Nach 15 Minuten war mit Hilfe einer *Word*-Funktion die Zeichenanzahl zu ermitteln und mit Datum versehen unter das Textstück zu schreiben. Am nächsten Tag ging es an dieser Stelle weiter.

Danach war die Rubrik "Terminarbeiten" im Aufgabenheft aufzuschlagen. Hier mussten unter Zeitdruck in 15 Minuten zumeist Korrekturaufgaben an Texten durchgeführt werden, die z.B. die selektive und geteilte Aufmerksamkeit beanspruchten (etwa Grammatikfehler und gleichzeitig Rechtschreibfehler entdecken). Beim Bearbeiten der Aufgabe sollten die Patienten sich vorstellen, der Chef erwarte dringend den Artikel.

In der letzten Viertelstunde waren Fragen zu *Word*-Kenntnissen zu beantworten, die relativ kompliziert waren, so dass in der Online-Hilfe und den Handbüchern recherchiert werden musste.

Dieses Setting lieferte eine Fülle überraschender Erkenntnisse. Beispielsweise waren nach wochenlanger Rehabilitation selbst die jungen Patienten in der Regel (!) noch so unselbstständig, dass sie einige Zeit brauchten, ehe sie sich ihre Übungshefte selbst holten, und noch länger dauerte es, bis sie von selbst aufstanden, um ein Nachschlagewerk aus dem Regal zu holen. Keiner der Zwanzigjährigen mit Schulabschluss 8. und 10. Klasse (zumeist Schädel-Hirn-Trauma) konnte anfangs mit Inhaltsverzeichnissen und Stichwortverzeichnissen umgehen. Letztlich aber – und das war das Schöne an diesem Setting – entwickelten nach anfänglicher Verwunderung bis Empörung fast alle Patienten den Ehrgeiz und Spaß daran, die Lösungen alleine zu finden.

### 4.3.5.3 Der allgemeine Ablauf: Selbständiges Arbeiten

Jeder Patient arbeitete an seinem Computer unabhängig von den anderen und im eigenen Rhythmus. In der Regel waren drei bis fünf Patienten in dem Raum, die entweder mit den Aufmerksamkeitsverfahren von *RehaCom* trainierten oder sich mit dem *Word*-Kurs beschäftigten.

Alle Patienten kannten die Spielregel, nach der so selbständig wie möglich gearbeitet werden sollte. Das bedeutete, dass die Versuchsleiterin, die ebenfalls in Arbeiten vertieft im Raum saß, auf "Störungen" mit charmantem Unwillen reagierte.<sup>38</sup>

Meistens waren die Computer bereits angeschaltet. Wenn das nicht der Fall war, wurde den Patienten, falls nötig, dabei geholfen.

---

<sup>38</sup> Diese Spielregel, die ein Herzstück des Trainings war, löste anfängliches Befremden aus, das aber dann sehr schnell in eine heitere und hochmotivierte Atmosphäre umschlug.

Die Patienten der Spez-Gruppe mussten auf das *RehaCom*-Icon doppelklicken, um das Programm zu starten, dann in einer Liste den eigenen Namen finden und schließlich das richtige Trainingsverfahren anwählen und starten. (Das alles macht normalerweise der Therapeut und ist nicht auf Patienten mit kognitiven Störungen ausgelegt.)

Die Patienten des *Word*-Kurses mussten sich aus einem nahen Regal ihr Aufgabenheft und das Handbuch holen, *Word* starten, prüfen, ob das richtige Verzeichnis eingestellt ist und falls nicht, in dieses wechseln und schließlich im Trainingstext die Stelle wiederfinden, an der sie in der letzten Sitzung aufgehört hatten.

Wenn bei diesen Aktionen Schwierigkeiten auftraten, wurde zuerst nur motivierend reagiert: "Sie erinnern sich bestimmt, Sie kommen bestimmt drauf, wie es ging, machen Sie es so wie gestern ...". Führte dieses Verfahren zu keinem Ergebnis, wurde ein Hinweis gegeben. Erst wenn auch dies nicht weiterhalf, wurde direkt geholfen. Die Hilfestellung wurde für die Erhebung der Selbständigkeit protokolliert. Diese Form der Reaktion auf Hilfesuche wurde nicht nur am Anfang der Sitzungen, sondern auch während des Trainings beibehalten.

Bei den Patienten der Spez-Gruppe, die in jeder Sitzung mit drei Verfahren trainieren sollten, brach das Training automatisch ab, wenn 16 Minuten abgelaufen waren. Die Ergebnisse wurden entweder jetzt oder am Ende der Sitzung gemeinsam mit der Versuchsleiterin besprochen. Das nächste Verfahren musste wieder von Hand gestartet werden.

Die Patienten der Prag-Gruppe erhielten – anders als die Patienten der Spez-Gruppe – während der Arbeit am *Word*-Kurs vom Programm kein Feedback. Aber auch hier wurden die Lösungen der Übungsaufgaben je nach Gelegenheit am Ende der Übungen oder am Ende der Sitzung besprochen.

### 4.3.6 Messinstrumente

Schwerpunkt der Diagnostik waren die Aufmerksamkeitsfunktionen und zwar vor allem jene, auf die das Aufmerksamkeitstraining abzielte. Als Messinstrument bot sich die in klinischen Untersuchungen häufig eingesetzte *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP)* von Zimmermann und Fimm an, die in der Version 1.02c an der Klinik vorhanden war. Alle in Abbildung 6 aufgeführten Untertests der TAP und der *Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT)* lassen sich für wiederholte Messungen im Abstand von drei Wochen verwenden. Für den verbalen Lerntest (VLT), nicht jedoch für den nonverbalen (NVLT), gibt es eine Parallelversion.

In Abbildung 6 sind alle angezielten mentalen Leistungen, die Trainingsmethoden und die Messinstrumente zusammengestellt.

	Ebene der Körperfunktionen		
mentale Leistungen	Viel		Messinstrumente
	Spez	Prag	
	Wen		
tonische und phasische Alertness	REAK	Microsoft Word-Anwenderkurs für Einsteiger und Fortgeschrittene	TAP Alertness
selektive Aufmerksamkeit	AUFM, (VRO)		TAP Go/NoGo (Bed. 2)
geteilte Aufmerksamkeit	GEAU		TAP Geteilte Aufmerksamkeit (Bed. 3)
Arbeitsgedächtnis	VRO, (AUFM)		TAP Arbeitsgedächtnis (Bed. 3)
Exekutive Aufmerksamkeitskontrolle	AUFM, VRO, REAK, GEAU		Farbe-Wort-Interferenz-Test (FWIT): INT
verbales und visuelles Gedächtnis kognitiv-verbale Flüssigkeit			Verbaler und Nonverbaler Lerntest (VLT/NVLT) Farbe-Wort-Interferenz-Test (FWIT): FWL, FSB
	Ebene der Aktivitäten und Teilhabe		
Erweiterte ADL			Nottingham Extended Activites of Daily Living (NEADL)
Selbständigkeit			Selbständigkeit zwischen und innerhalb der Handlungssequenzen beim Training
Lebensqualität			Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36)
Depression			Beck-Depressions-Inventar (BDI)

**Abbildung 6: Mentale Leistungen, Trainingsmethoden in den vier Gruppen (Spez, Prag, Viel, Wen) und Messinstrumente**

### 4.3.6.1 Basale Formen der Aufmerksamkeit

Von der Struktur her sind alle Untertests der *TAP* (Zimmermann & Fimm 1994) ähnlich: Es gibt eine Instruktionsphase, die auch wiederholt werden kann, was z.B. beim Test des Arbeitsgedächtnisses fast immer nötig ist. Ausgegeben werden Maße zu Reaktionszeiten, Fehleranzahl und -art, sowie T-Werte oder Prozentränge, die jedoch für diese Vergleichsstudie nicht benutzt wurden, da die Rohwerte ein differenzierteres Bild vor allem auch in den unteren Bereichen liefern. Ein Nachteil der nicht T-transformierten Werte liegt darin, dass die für varianzanalytische Auswertungen vorausgesetzte Normalverteilung häufiger nicht gegeben ist.

#### *TAP* Untertest Alertness

Beim *TAP*-Untertest Alertness muss der Patient so schnell wie möglich auf einen visuellen Reiz (ein Kreuz, das in der Bildschirmmitte erscheint) reagieren. In zwei der vier Durchgänge ertönt vor dem Erscheinen des Reizes ein Warnton.

Störungen der tonischen Alertness treten hier als Verlangsamung der Reaktion zutage. Die phasische Alertness wird in Form eines Kennwertes ausgegeben, der sich aus den beiden Bedingungen mit und ohne Warnton errechnet.

### 4.3.6.2 Komplexe Formen der Aufmerksamkeit

Auch die komplexen Aufmerksamkeitsleistungen selektive und geteilte Aufmerksamkeit werden mit zwei Untertests der *TAP* geprüft:

#### *TAP*-Untertest Go/NoGo

Die Instruktion beginnt mit der Aufforderung, sich zwei von fünf visuellen Mustern zu merken. Im Test hat der Patient die Aufgabe, immer nur dann so schnell wie möglich auf die Taste zu drücken, wenn eines der zuvor memorierten Muster erscheint. Auf diese Weise soll die Fähigkeit zur Bahnung der verlangten – bzw., nach anderen Theorien, zur Hemmung der nicht adäquaten – Reaktion gemessen werden (Zimmermann & Fimm 1994).

#### *TAP*-Untertest Geteilte Aufmerksamkeit

Die geteilte Aufmerksamkeit verlangt die gleichzeitige Beachtung von visuellen und auditiven Reizen: Auf dem Bildschirm ist eine Punktmatrix zu sehen, auf der in schnellem Wechsel kleine Kreuze erscheinen. Jedes Mal, wenn die vier Kreuze ein Quadrat bilden,

muss reagiert werden. Gleichzeitig soll reagiert werden, wenn in einer Folge von abwechselnd hohen und tiefen Tönen ein Ton zweimal hintereinander zu hören ist.

### 4.3.6.3 Exekutive Aspekte der Aufmerksamkeit

Das Arbeitsgedächtnis wurde mit dem entsprechenden *TAP*-Untertest bestimmt, während zur Erfassung der exekutiven Aufmerksamkeitskontrolle der *Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT)* empfohlen wird (Sohlberg et al. 2000; Fan et al. 2003).

#### **TAP-Untertest Arbeitsgedächtnis (Bed. 3)**

Bei diesem Test muss der Patient kontinuierlich den Informationsfluss im Kurzzeitspeicher kontrollieren. Er hat die Aufgabe, immer dann auf eine Taste zu drücken, wenn die auf dem Bildschirm dargebotene Zahl mit der Zahl identisch ist, die er als vorletzte Zahl gesehen hat. Alle Zahlen sind einstellig. Als Maße dienen hier Fehler und Reaktionszeiten.

#### **Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT) (Bäumler 1985):**

Der *FWIT* misst die Lesegeschwindigkeit (FWL: Farbwörter Lesen), die Benennungsgeschwindigkeit (FSB: Farbstriche benennen) und den konzentrativen Widerstand gegenüber dominierenden Reaktionstendenzen (Interferenzversuch). Die ersten beiden Maße sind hier im Zusammenhang mit der Frage nach der Generalisierung auf die kognitiv-verbale Flüssigkeit interessant. Die exekutive Kontrolle wird im Interferenzversuch geprüft: Hierbei muss der Patient die Farbe von farbig gedruckten Farbwörtern benennen. Er sieht z.B. das Wort GRÜN in roter Farbe gedruckt und muss „Rot“ sagen. Gemessen werden Fehler und Geschwindigkeit. Es gibt drei Interferenztafeln, anhand derer der Konflikt-Median und die durchschnittliche Fehlerzahl berechnet werden. Auf die T-Transformierung und Bereinigung durch Ausparialisierung des Farbenbenennens wird in dieser Studie verzichtet, weil dabei im unteren Leistungsbereich die Differenzierungen verloren gehen.

### 4.3.6.4 Generalisierung

Generalisierung von Leistungsverbesserungen auf andere kognitive Leistungen wurde über die Testung von Gedächtnis und Lernfähigkeit mit dem *Verbalen* und dem *Nonverbalen Lerntest (VLT, NVLT)* von Sturm & Willmes (1994) überprüft. Den *VLT* gibt es in zwei

Parallelformen, die für die ersten beiden Messzeitpunkte verwendet wurden (nur experimentell auch für den dritten).

Zudem wurde überprüft, ob sich im *FWIT* die kognitiv-verbale Flüssigkeit verändert hat (siehe oben).

#### **Verbaler und nonverbaler Lerntest (VLT/NVLT)** (Sturm & Willmes 1994)

Der *verbale Lerntest (VLT)* erfasst die Lernfähigkeit für visuell dargebotenes, verbales Gedächtnismaterial. 160 zweisilbige Pseudowörter, von denen die Hälfte hochassoziativ zu Wörtern der deutschen Sprache, die andere Hälfte niedrigassoziativ ist. Auf dem Bildschirm erscheint jeweils für 3 Sekunden ein Pseudowort. Der Patient hat zu entscheiden, ob er es zuvor bereits gesehen hat. 96 Pseudowörter kommen insgesamt nur einmal vor, während sich 8 Wiederholungs-Items je 8 mal wiederholen.

Beim *NVLT* besteht das Testmaterial aus 160 sinnfreien geometrischen und unregelmäßigen Strichfiguren, die nacheinander jeweils drei Sekunden lang zu sehen sind. Ein Teil der Figuren wiederholt sich im Verlauf der Testung mehrfach. Der Patient muss entscheiden, ob er eine Figur bereits gesehen hat oder nicht.

Beide Tests wurden so konstruiert, dass zwischen den Präsentationen der Wiederholungs-Items bzw. -Figuren mindestens 9 Sekunden verstreichen, so dass ein Abruf aus dem Kurzzeitgedächtnis unwahrscheinlich ist.

### **4.3.6.5 Ebene der Aktivitäten und Teilhabe**

Auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe wurden verschiedene Maße erhoben: Die erweiterten Aktivitäten des Alltags wurden über den *Nottingham Extended ADL (NEADL)* von Nouri & Lincoln 1987, die Lebensqualität über den *Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36)* von Bullinger & Kirchberger 1998 gemessen. Ein Maß für die exekutive Selbständigkeit wurde während des Trainings innerhalb der Phase 1 gewonnen.

#### **Selbständigkeit**

Zur Ermittlung der Selbständigkeit wurde jede Viertelstunde notiert, ob der Patient Hilfestellungen durch die Versuchsleiterin nötig hatte, um voranzukommen. Die Reaktionen der Versuchsleiterin auf Hilfesuche waren immer ähnlich: In der ersten Stufe wurde motiviert, ohne irgendeinen Hinweis auf die Lösung zu geben. In der zweiten Stufe wurde ein vager Hinweis gegeben, in der dritten Stufe folgte ein deutlicher Hinweis bzw. es wurde direkt helfend eingegriffen. Die dritte Stufe wurde als Hilfestellung registriert.

Für jede Viertelstunde, in der Hilfe nötig war, bekam der Patient einen Punkt. Die maximale Punktzahl in einer Sitzung war 3. Dieser Wert misst die Selbständigkeit innerhalb zusammenhängender Handlungssequenzen (z.B. das Training mit einem der drei *RehaCom*-Verfahren oder im *Word*-Anwenderkurs die Arbeit an bestimmten Aufgabe).

Auch die Selbständigkeit bei den Übergängen zwischen solchen Handlungssequenzen, z.B. das Starten des nächsten *RehaCom*-Verfahrens bzw. der Beginn einer neuen Aufgabe im *Word*-Kurs, wurden bewertet, wobei es pro Sitzung maximal zwei Punkte gab. Ein Punkt wurde berechnet, wenn das Starten des Programms (*RehaCom* oder *Word*) nicht gelang – dazu zählte auch das Einstellen auf den eigenen Namen bzw. die Nutzung des richtigen Speicherverzeichnisses. Den zweiten Punkt gab es, falls, abgesehen von den Anfangseinstellungen, Schwierigkeiten bei den Übergängen zwischen den Handlungssequenzen auftraten, die alleine nicht gelöst werden konnten. Nicht gewertet wurden Probleme beim Starten der Computer, obwohl auch dies interessant gewesen wäre. Weil die Gruppen oft nahtlos ineinander übergingen, waren die Computer jedoch in den meisten Fällen bereits betriebsbereit.

**Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA)** (Zimmermann et al. 1997)

Der *FEDA* erfasst erlebte Störungen der Aufmerksamkeit in Alltagssituationen über eine 5stufige Ratingskala, mit der die Häufigkeit ("sehr häufig" bis "nie") des Vorkommens erlebter Störungen selbst einzuschätzen ist. Er enthält drei Subskalen:

Skala 1: Ablenkbarkeit und Verlangsamung bei geistigen Prozessen (13 Fragen)

Skala 2: Ermüdung und Verlangsamung bei praktischen Tätigkeiten (8 Fragen)

Skala 3: Antriebsminderung (6 Fragen)

**Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36)** (Bullinger & Kirchberger 1998)

Der *SF-36* ist ein umfangreicher Fragebogen zur Erfassung der Lebensqualität. Er besteht aus 36 Fragen mit unterschiedlichen Antwortkategorien. Die 8 Dimensionen der subjektiven Gesundheit sind der Abbildung 7 zu entnehmen.

**Nottingham Extended ADL (NEADL)** (Nouri & Lincoln 1987)

Die *NEADL*-Skala wurde für Patienten mit Schlaganfall zur Selbsteinschätzung entwickelt. In 21 Fragen wird die Mobilität, die Leistungsfähigkeit bei Aufgaben in Küche und Haushalt und bei Freizeitaktivitäten abgefragt. Die vierstufige Skala reicht von "die Handlung ist überhaupt nicht möglich" bis zu "die Handlung kann ohne Probleme durchgeführt werden".

**Beck-Depressions-Inventar (BDI)**

Als mögliche Einflussgröße werden **depressive Tendenzen** mit dem *Beck-Depressions-Inventar (BDI)* kontrolliert.

Körperliche Funktionsfähigkeit	Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperliche Aktivitäten wie Selbstversorgung, Gehen, Treppensteigen, Bücken, Heben und mittelschwere bis anstrengende Tätigkeiten beeinträchtigt.
Körperliche Rollenfunktion	Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt (z.B. weniger schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten bestimmte Aktivitäten auszuführen)
Körperliche Schmerzen	Ausmaß an Schmerzen und Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit, sowohl im Haus als auch außerhalb
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	Persönliche Beurteilung der Gesundheit, einschließlich des aktuellen Gesundheitszustandes, zukünftige Erwartungen und Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen
Vitalität	Sich energiegeladener und voller Schwung fühlen (versus müde und erschöpft)
Soziale Funktionsfähigkeit	Ausmaß, in dem die körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigen
Emotionale Rollenfunktion	Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigen (z.B. weniger Zeit aufbringen, weniger schaffen und nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten)
Psychisches Wohlbefinden	Allgemeine psychische Gesundheit (einschließlich Depression, Angst), emotionale und verhaltensbezogene Kontrolle, allgemeine positive Gemütsstimmung
Veränderung der Gesundheit	Beurteilung des aktuellen Gesundheitszustandes im Vergleich zum vergangenen Jahr

**Abbildung 7: Die Skalen des *Fragenbogens zum Gesundheitszustand (SF-36)***

	<b>Hypothese zur selbständigen Fortsetzung des Trainings</b>	
Fortsetzung des Trainings	A) Die Aufmerksamkeitsleistungen verbessern sich weiter, wenn Patienten nach dem dreiwöchigen Training freiwillig und weitgehend selbständig weiter trainieren.	alle TAP Untertests, FWIT
Selbständigkeit	B) Die Verbesserung stagniert bei Patienten, die nicht mehr oder nur wenig weitertrainieren. C) Patienten entwickeln mehr Selbständigkeit im Umgang mit den spezifischen Trainingsprogrammen und benötigen letztlich seltener Hilfe als beim pragmatischen Training.	Selbständigkeit innerhalb von Handlungen und bei Handlungsübergängen
	<b>Hypothese zum Transfer</b>	
Lebensqualität Erweiterte ADL Erlebte Aufmerksamkeit	Aufmerksamkeitssteigerungen auf Funktionsebene gehen mit Verbesserungen auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe einher.	SF-36 NEADL FEDA
	<b>Hypothese zur Generalisierung</b>	
verbales und visuelles Gedächtnis	Gedächtnisleistungen, Lautlese- und Benennungsgeschwindigkeit verbessern sich nicht.	VLT, NVLT, FWIT FSB, FWL
	<b>Hypothese zur Spezifität</b>	
Arbeitsgedächtnis und Exekutive Kontrolle	A) Durch ein spezifisches Aufmerksamkeitstraining verbessern sich die trainierten Aufmerksamkeitsleistungen stärker als durch ein pragmatisches Training.	TAP Arbeitsgedächtnis, FWIT INT
selektive und geteilte Aufmerksamkeit	B) Spezifisches und pragmatisches Training wirken sich unterschiedlich auf basale und komplexe Aufmerksamkeitsleistungen aus.	TAP GoNogo, TAP Geteilte Aufmerksamkeit
tonische und phasische Alertness	C) Patienten profitieren je nach Störungsschwerpunkt (basale oder komplexe Aspekte) und Störungsstärke unterschiedlich von der spezifischen bzw. der pragmatischen Behandlung.	TAP Alertness

**Tabelle 6: Die linke Spalte zeigt eine Übersicht über die mentalen Leistungen, die in dieser Studie überprüft wurden: von den basalen und komplexen mentalen Leistungen auf der Ebene der Körperfunktionen (unten und in der Mitte) bis zu den Leistungen auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe (oben). Die rechte Spalte zeigt die entsprechenden Messinstrumente. In der Mitte finden sich die Hypothesen die durch die Phase 1 der Studie (unten) bzw. durch die Phase 2 (oben) überprüft wurden.**

## 4.4 Ergebnisse

Zur Übersicht sind in Tabelle 6 alle Hypothesen, gemessenen mentalen Leistungen und Messinstrumente zusammenfasst. Die Darstellung und Diskussion der Ergebnisse arbeitet sich von unten nach oben vor, beginnt also mit der Hypothese zur Spezifität.

### 4.4.1 Einfluss der Spezifität der Behandlung

Ist ein spezifisches Aufmerksamkeitstraining wirksamer als ein pragmatisches? Um hierauf eine Antwort zu finden, wurden verschiedene basale und komplexe Aufmerksamkeitsleistungen vor und nach dem 15stündigen Training erhoben und miteinander verglichen.

Unabhängig von der Behandlungsmethode verbesserten sich in Phase 1 in der Gesamtgruppe nahezu alle auf der Ebene der Körperfunktionen überprüften Leistungen signifikant bis hoch signifikant (Übersicht in Tabelle 7; Testergebnisse der T-Tests siehe Tabelle 8): die tonische Alertness (mit und ohne Warnton), die selektive Aufmerksamkeit und die geteilte Aufmerksamkeit, das Arbeitsgedächtnis, die exekutive Kontrolle. Die Patienten wurden durchgängig in ihren Reaktionen schneller, kognitiv flüssiger (wie etwa beim Farbwörterlesen und Farbstrichbenennen des *FWIT* sichtbar wird) und machten generell weniger Fehler. Bei der Alertness mit und ohne Warnton sowie im *TAP*-Untertest GoNogo wurden die Reaktionszeiten sehr bis hochsignifikant konstanter, in den Tests zur geteilten Aufmerksamkeit und zum Arbeitsgedächtnis zeigt sich hingegen keine Verbesserung bzw. beim Arbeitsgedächtnis deutet sich sogar eine Verschlechterung an. Auf diesen Punkt wird weiter unten noch einmal eingegangen.

Tabelle 7 veranschaulicht, dass die Patienten nicht in allen Leistungen ähnlich starke Verbesserungen zeigen. So werden die Reaktionszeiten bei Alertness ohne Warnton durchschnittlich um 13,3% schneller, während bei der geteilten Aufmerksamkeit vergleichsweise "magere" 3,4% an Schnelligkeit zugelegt werden konnte. Aber hier war es wichtig, möglichst fehlerlos zu arbeiten: die Fehleranzahl sank um durchschnittlich 1,5%.

Die phasische Alertness verbesserte sich nicht. Der Kennwert<sup>1</sup> der phasischen Alertness gibt an, ob die Patienten schneller auf den auftauchenden Reiz reagieren können, wenn ein Warnton vorausgeht, der das Aktivierungsniveau des Organismus anhebt. Ist dieses bereits sehr hoch, kann der Patient in seiner Reaktionsschnelligkeit nicht mehr vom Warnton profitieren. Oder anders gesagt: Wer alles gibt, um schnell zu sein (bei einigen Zwanzigjährigen war das sehr deutlich zu beobachten), agiert offensichtlich auch bei der Alertness ohne Warnton mit seinen Reaktionszeiten an der Grenze dessen, was ihm zu diesem Zeitpunkt überhaupt möglich ist und kann deswegen durch den Warnton nicht noch mehr zulegen. Aus diesen Gründen erschien das Maß der phasischen Alertness für die Gruppenauswertung wenig geeignet und wurde im Folgenden nicht mehr miteinbezogen. (Im Einzelfall lässt sie sich gut interpretieren.)

---

<sup>1</sup> Vom Programm wird der Kennwert der Phasischen Alertness nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Phas. Al.} = \frac{(\text{Median der Reaktionszeiten mit Warnton} - \text{Median der Reaktionszeiten ohne Warnton})}{\text{Median aller Reaktionszeiten}} * 2$$

Hier wurde nicht mit 2, sondern mit 100 multipliziert, um die phasische Alertness auf dieselbe Weise als prozentuale Verbesserung bzw. Verschlechterung ausdrücken zu können wie die anderen Maße.

<b>Leistungssteigerungen in der Gesamtstichprobe in Phase 1</b>		<b>Sig. (2-seitig)</b>
<b><u>tonische Alertness</u></b>		
Alertness m. Warnton Me <sup>2</sup>	6,6%	**
Alertness m. Warnton SD	6,3%	**
Alertness o. Warnton Me	13,3%	**
Alertness o. Warnton SD	10,4%	**
<b><u>selektive Aufmerksamkeit</u></b>		
GoNogo Me	5,1%	**
GoNogo SD	7,2%	***
GoNogo Summe der Fehler (AN + AU + Fere)	1,5%	**
<b><u>geteilte Aufmerksamkeit</u></b>		
Get. Aufm. Me	3,4%	*
Get. Aufm. SD	1,7%	n.S.
Get. Aufm. Summe der Fehler	1,5%	*
<b><u>Arbeitsgedächtnis</u></b>		
Arb. Ged. Me	6,3%	*
Arb. Ged. SD	-4,4%	n.S.
Arb. Ged. Summe der Fehler (An + Au + Fere)	3,1%	**
<b><u>exekutive Kontrolle</u></b>		
FWIT INT Median	11,9%	***
FWIT Summe d. Fehler	2,9%	**
FWIT FWL Median	4,5%	**
FWIT FSB Median	9,5%	***

**Tabelle 7: Durchschnittliche Leistungssteigerungen in Prozent für die Gesamtstichprobe (N = 51) in Phase 1. Die rechte Spalte zeigt die Signifikanzniveaus der T-Tests (siehe Tabelle 8).**

<sup>2</sup> Abkürzungsverzeichnis im ANHANG

	N	Mittelwert	Standard- abweichung	T	Sig. (2-seitig)
Al. m. Warnton ME MZ1	51	298,42	126,52	2,81	0,007**
Al. m. Warnton ME MZ2	51	265,7	63,08		
Al. m. Warnton SD MZ1	51	66,24	55,95	2,69	0,0096**
Al. m. Warnton SD MZ2	51	50,67	29,3		
Al. o. Warnton ME MZ1	51	329,5	149,86	2,85	0,0064**
Al. o. Warnton ME MZ2	51	285,97	70,94		
Al. o. Warnton SD MZ1	51	68,65	59,1	2,58	0,013**
Al. o. Warnton SD MZ2	51	50,72	29,76		
GoNogo Me MZ1	51	617,91	115,16	3,12	0,003**
GoNogo Me MZ2	51	578,76	95,38		
GoNogo SD MZ1	51	94,54	38,43	3,5	0,001***
GoNogo SD MZ2	51	82,74	30,82		
GoNogo Summe der Fehler (AN + AU + Fere) MZ1	51	2,12	4,11	2,78	0,0077**
GoNogo Summe der Fehler (AN + AU + Fere) MZ2	51	0,63	1,02		
Get. Aufm. Me MZ1	51	776,97	137,16	2,08	0,0427*
Get. Aufm. Me MZ2	51	745,02	145,73		
Get. Aufm. SD MZ1	51	270,96	95,54	1,27	0,211
Get. Aufm. SD MZ2	51	254,96	91,98		
Get. Aufm. Summe der Fehler MZ1	51	7,33	6,72	2,36	0,0222*
Get. Aufm. Summe der Fehler MZ2	51	5,18	8,13		
Arb. Ged. Me MZ1	45	794,59	214,57	2,22	0,0318*
Arb. Ged. Me MZ2	45	724,31	228,14		
Arb. Ged. SD MZ1	45	278,65	148,87	1,63	0,1103
Arb. Ged. SD MZ2	45	232,87	148,41		
Arb. Ged. Summe der Fehler (An + Au + Fere) MZ1	46	9,15	7,87	3,25	0,0022**
Arb. Ged. Summe der Fehler (An + Au + Fere) MZ2	46	6,07	5,99		
FWIT INT Median MZ1	46	104,52	39,37	5,07	0,00***
FWIT INT Median MZ2	46	90,41	31,12		
FWIT Summe d. Fehler MZ1	45	12,51	9,86	2,91	0,0057**
FWIT Summe d. Fehler MZ2	45	9,62	6,25		
FWIT FWL Median MZ1	46	39,67	11,08	3,08	0,0036**
FWIT FWL Median MZ2	46	37,28	8,83		
FWIT FSB Median MZ1	46	60,39	20,9	5,99	0,00***
FWIT FSBMedian MZ2	46	53,83	16,04		

**Tabelle 8: Vergleich der Leistungen der Gesamtstichprobe nach den ersten drei Wochen Training (T-Tests)**

Das spezifische Training sollte in stärkerem Maß zu der generell beobachteten Leistungsverbesserung beitragen als das pragmatische Training. Diese Hypothese zur Spezifität (Teil A und B) hat sich nicht bestätigt (Ergebnisse der Anova und Mann-Whitney-U-Tests in Tabelle 9 und 10): Weder die Intensitätsaspekte der Aufmerksamkeit (tonische und phasische Alertness), noch die Selektivitätsaspekte (selektive und geteilte Aufmerksamkeit) und auch nicht die exekutiven Leistungen (Arbeitsgedächtnis bzw. Aufmerksamkeitskontrolle) profitierten von einer der beiden Trainingsmethoden stärker als von der anderen. Durch beide Verfahren wurden die Patienten in ihren Reaktionen schneller, unabhängig davon, ob die Aufgaben einfache Reaktionen auf auftauchende Reize verlangten oder komplexere Entscheidungsprozesse.

Es gab eine Ausnahme: Die spezifische Gruppe wurde beim Test zur geteilten Aufmerksamkeit in den Reaktionszeiten weniger konstant, die pragmatische Gruppe verbesserte sich. Der Unterschied ist auf dem 5%-Niveau signifikant. Ähnlich sieht es beim Arbeitsgedächtnis aus, ohne dass der Unterschied signifikant würde.

Inkonstante Reaktionszeiten lassen sich in diesen Tests durch ein Pendeln des Aufmerksamkeitsfokus erklären: Bei den Untertests zur geteilten Aufmerksamkeit und zum Arbeitsgedächtnis ist es deutlich schwieriger, fehlerlos zu reagieren, als bei den Untertests zu Alertness und GoNogo, bei denen erfahrungsgemäß nur bei schwergradigen Aufmerksamkeitsstörungen Fehler gemacht werden. Bei Konzentration auf die Fehlerlosigkeit steigen die Reaktionszeiten, bei gewonnener Reaktionssicherheit wächst der Ehrgeiz, schneller zu reagieren. Beim spezifischen Training wurde die Reaktionsschnelligkeit täglich thematisiert, also auch als mangelhaft zu Bewusstsein gebracht. Patienten der Prag-Gruppe werden nur zu den Messzeitpunkten verstärkt mit diesem Thema konfrontiert.

	Gruppe	N	Mittelwert	Minimum	Maximum	Anova	Signifikanz (2seitig)
						F	p
Al. m. Warnton proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	26	8,09	-11,51	56,45	0,55	0,4624
	Prag-Gruppe	25	5,02	-29,91	36,92		
Al. m. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	26	8,82	-138,80	60,52	0,12	0,7322
	Prag-Gruppe	25	4,42	-160,72	59,23		
Al. o. Warnton proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	26	16,04	-14,47	161,35	0,45	0,5043
	Prag-Gruppe	25	10,51	-18,05	111,44		
Al. o. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	26	16,57	-129,12	79,60	1,24	0,2702
	Prag-Gruppe	25	4,07	-50,30	65,20		

**Tabelle 9: Vergleich der Veränderungen basaler Aufmerksamkeitsleistungen nach spezifischem versus pragmatischem Training in Phase 1**

	Gruppe	N	Mittelwert	Minimum	Maximum	Anova	Mann-Whitney U-Test	Signifikanz (2seitig)
						F	U	p
GoNogo: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	26	4,26	-26,38	24,79	0,19		0,6627
	Prag-Gruppe	25	5,88	-23,45	43,85			
GoNogo: proz. Veränderung SD	Spez-Gruppe	26	3,58	-74,87	53,81	0,95		0,3334
	Prag-Gruppe	25	11,03	-51,28	49,49			
GoNogo Differenz der Fehler	Spez-Gruppe	26	1,46	-3,00	16,00		292,00	0,50
	Prag-Gruppe	25	1,52	-1,00	11,00			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	26	3,70	-31,07	31,35	0,04		0,8452
	Prag-Gruppe	25	3,05	-31,17	23,59			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	26	-7,73	-128,98	40,13	4,95		0,0308*
	Prag-Gruppe	25	11,49	-27,22	53,39			
Get. Aufm. Differenz der Fehler	Spez-Gruppe	26	1,04	-25,00	14,00		258,50	0,21
	Prag-Gruppe	25	3,32	-5,00	18,00			
Arb. Ged.: proz. Veränderung Me	Spez-Gruppe	23	7,68	-18,84	40,50		232,00	0,63
	Prag-Gruppe	22	4,93	-75,93	51,10			
Arb. Ged.: proz. Veränderung SD	Spez-Gruppe	23	-17,66	-472,03	81,36		221,00	0,47
	Prag-Gruppe	22	9,38	-142,68	73,84			
Arb. Ged. Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	24	2,58	-8,00	19,00		245,00	0,67
	Prag-Gruppe	22	3,64	-4,00	28,00			
FWIT Prozentuale Veränderung beim INT	Spez-Gruppe	24	10,37	-13,98	38,67	0,75		0,3898
	Prag-Gruppe	22	13,56	-3,19	40,61			
FWIT Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	23	3,00	-5,00	17,00		233,50	0,66
	Prag-Gruppe	22	2,77	-15,00	19,00			

**Tabelle 10: Vergleich der Veränderungen komplexer Aufmerksamkeitsleistungen nach spezifischem versus pragmatischem Training in Phase 1**

#### 4.4.1.1 Aufmerksamkeitsaspekte und Therapiemethodik

Es stellte sich die Frage, ob basale, komplexe und exekutive Aufmerksamkeitsaspekte unterschiedlich auf die beiden Trainingsmethoden ansprechen würden. Nachdem aber keine Gruppenunterschiede zwischen spezifischem und pragmatischem Training festzustellen waren, ist hier zu konstatieren, dass sich offensichtlich beide Trainingsmethoden in allen Aufmerksamkeitsleistungen ähnlich auswirken, so dass Teil A und Teil B der Hypothese zur Spezifität keine Bestätigung fanden. Bei diesen Ergebnissen könnte sogar vermutet werden, dass sich die erhobenen Aufmerksamkeitsleistungen spontan erholt haben oder aufgrund eines allgemeinen Rehaeffekts. Dass dem nicht so ist, sondern dass tatsächlich zwei völlig unterschiedliche Arten eines Aufmerksamkeitstrainings dieselben Effekte erzielten, wird weiter unten gezeigt.

#### 4.4.1.2 Störungsschwerpunkt und Therapiemethodik

Man kann sich – wie oben geschehen – fragen, wie sich verschiedene Therapiemethoden in unterschiedlichen Leistungsbereichen auswirken. Man kann aber auch von der Störung herkommend fragen, ob ein Patient mit einer bestimmten Störung und einer bestimmten Störungsstärke auf eine Therapiemethode besser anspricht als auf die andere.

Das spezifische Training ist einfacher, steuert den Patienten stärker, passt sich sensibel an das jeweilige Leistungsvermögen des Patienten an, während das pragmatische Training von vornherein hohe Anforderungen stellt, die der Patient entweder erfüllen kann oder nicht. Unter diesen Gesichtspunkten wäre vorstellbar, dass Patienten mit initial stärkeren Aufmerksamkeitsstörungen bzw. mit Störungen, die vorwiegend den basalen Bereich betreffen, mehr vom spezifischen Training profitierten als Patienten mit leichten Störungen oder einem Störungsschwerpunkt in komplexen Aufmerksamkeitsaspekten.

Um den Störungsschwerpunkt zu bestimmen, wurde ausgehend von der ersten Messung für jeden Patienten a) die initiale Störungsstärke im Bereich der basalen Aufmerksamkeitsleistungen (INIBASAL) und b) die initiale Störungsstärke im Bereich der komplexen Aufmerksamkeitsleistungen (INIKOMPL) berechnet.

INIBASAL berechnete sich aus den Reaktionsmedianen von Alertness mit und ohne Warnton ( $INIBASAL = (Al. m. W. Me + Al. o. W. Me) / 2$ ). Anhand dieses Werts wurden Ränge gebildet und die Gesamtstichprobe künstlich dichotomisiert in eine Gruppe ( $N = 26$ )

mit starken Störungen der basalen Aufmerksamkeitsleistungen und eine Gruppe (N = 25) mit leichten Störungen der basalen Aufmerksamkeitsleistungen.

INIKOMPL wurde aus der Fehleranzahl in den Tests zur selektiven und geteilten Aufmerksamkeit bzw. zum Arbeitsgedächtnis berechnet. Die Reaktionsmediane aus diesen Tests wurden nicht verwendet, um ein Maß ohne Speed-Anteile zu gewinnen:  $INIKOMPL = (GoNogo\ Fe + Get.\ Aufm.\ Fe + Arg.\ Fe) / 3$  bzw. bei den aphasischen Patienten, bei denen der Test zum Arbeitsgedächtnis nicht sinnvoll durchgeführt werden konnte:  $INIKOMPL = (GoNogo\ Fe + Get.\ Aufm.\ Fe) / 2$ . Da auch die exekutive Kontrolle wesentlich zu den komplexen Aufmerksamkeitsleistungen gehört, sollte der Konfliktmedian des Interferenztests über die Rangfolge miteingerechnet werden. Dabei stellte sich überraschenderweise heraus, dass die Rangfolge der summierten Fehler der drei *TAP*-Untertests und die Rangfolge des Konfliktmedians des *FWIT* exakt übereinstimmten – ohne die geringste Abweichung!

Anhand der anschließend erfolgten Dichotomisierung der in Rangfolge gebrachten Gesamtstichprobe wurde deutlich, dass es nur 7 Patienten gab, die den Störungsschwerpunkt allein im Bereich der komplexen und nicht auch im Bereich der basalen Aufmerksamkeitsleistungen hatten. Wegen der geringen Datenbasis konnte nicht überprüft werden, von welcher Behandlungsmethode Patienten mit komplexen Aufmerksamkeitsstörungen stärker profitieren.

Profitierten Patienten, bei denen die Intensitätsaspekte der Aufmerksamkeit stark gestört waren, oder anders ausgedrückt, bei denen der Störungsschwerpunkt im Bereich der basalen Aufmerksamkeitsleistungen lag, stärker von dem spezifischen Training (N = 17) als von dem pragmatischen (N = 9)? Der Gruppenvergleich (T-Tests und Mann-Whitney-U-Tests siehe Tabelle 11) ergab nur zwei signifikante Unterschiede ( $\alpha = 0,05$ ): Bei Alertness ohne Warnton wurde die Spez-Gruppe in ihren Reaktionen deutlich konstanter, die Prag-Gruppe verlor gegenüber dem ersten Messzeitpunkt etwas. Umgekehrt konnte die Prag-Gruppe ihre Reaktionsschnelligkeit im Untertest GoNogo steigern, während hier die Spez-Gruppe schlechter wurde. Alle anderen Gruppenvergleiche brachten jedoch keine Unterschiede, so dass davon auszugehen ist, dass bei starken Störungen der basalen Aufmerksamkeitsleistungen beide Methoden der Behandlung sinnvoll sein können.

	Gruppen	N	Mittelwert	Standard- abweichung	T	U	Sig. (2- seitig)
Al. m. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	17	11,77	16,76	-0,44		0,67
	Prag-Gruppe	9	14,50	11,39			
Al. m. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	17	15,06	48,38		71	0,79
	Prag-Gruppe	9	3,02	66,53			
Al. o. Warnton proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	17	24,37	39,61	0,15		0,88
	Prag-Gruppe	9	22,00	34,22			
Al. o. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	17	23,96	53,29		38	0,04*
	Prag-Gruppe	9	-0,33	35,80			
Al. m. Warnton: Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	17	3,98	12,75	-1,61		0,12
	Prag-Gruppe	9	12,90	14,71			
Al. o. Warnton: Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	17	-0,26	30,50		45	0,10
	Prag-Gruppe	9	18,19	21,66			
Al.: Differenz der Fehler	Spez-Gruppe	17	3,84	13,31	-0,58		0,57
	Prag-Gruppe	9	6,82	10,36			
GoNogo: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	17	-4,65	43,96		39	0,04*
	Prag-Gruppe	9	26,03	23,33			
GoNogo: proz. Veränderung SD	Spez-Gruppe	17	0,53	3,14		41	0,06
	Prag-Gruppe	9	3,33	4,50			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	17	0,47	8,49		53	0,20
	Prag-Gruppe	9	5,00	7,78			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	16	2,75	7,44		65	0,68
	Prag-Gruppe	9	5,33	9,26			
GoNogo: Differenz der Fehler	Spez-Gruppe	16	4,25	5,56		61	0,56
	Prag-Gruppe	9	5,56	10,03			
Get. Aufm.: Differenz der Fehler	Spez-Gruppe	15	3,50	19,52	0,95		0,35
	Prag-Gruppe	9	-7,08	35,29			
Arb. Ged.: Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	15	-35,16	135,89		61	0,73
	Prag-Gruppe	9	-2,70	52,39			
FWIT: Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	16	11,10	16,39	-0,72		0,48
	Prag-Gruppe	9	15,71	13,46			
Arb. Ged.: proz. Veränderung ME	Spez-Gruppe	17	11,77	16,76	-0,44		0,67
	Prag-Gruppe	9	14,50	11,39			
Arb. Ged.: proz. Veränderung SD	Spez-Gruppe	17	15,06	48,38		71	0,79
	Prag-Gruppe	9	3,02	66,53			
FWIT: Prozentuale Veränderung beim INT	Spez-Gruppe	17	24,37	39,61	0,15		0,88
	Prag-Gruppe	9	22,00	34,22			

**Tabelle 11: Störungsschwerpunkt basale Aufmerksamkeitsleistungen:  
Spezifisches versus pragmatisches Training (T-Test, Mann-Whitney-U-Test)**

### 4.4.1.3 Störungsstärke und Therapiemethodik

Eine ähnliche Fragestellung wie die eben behandelte betraf die initiale Störungsstärke: Profitieren Patienten mit einer starken Aufmerksamkeitsstörung von dem spezifischen Training stärker als von dem pragmatischen? Und profitieren möglicherweise Patienten mit einer schwachen initialen Aufmerksamkeitsstörung von dem pragmatischen Training stärker als von dem spezifischen?

Die Stärke der initialen Aufmerksamkeitsstörung wurde mit Hilfe der oben berechneten Rangfolgen von INIBASAL und INIKOMPL errechnet: Initiale Störungsstärke = (Rangfolge INIBASAL + Rangfolge INIKOMPL) / 2. Wieder wurde die Gesamtstichprobe anhand des so berechneten Werts dichotomisiert, so dass sich eine Gruppe mit leichten Aufmerksamkeitsstörungen (N = 26) und eine zweite Gruppe mit starken Aufmerksamkeitsstörungen (N = 25) ergab.

Der Gruppenvergleich (Tabelle 12) zeigte, dass es unerheblich war, ob Patienten mit leichten Aufmerksamkeitsstörungen spezifisch oder pragmatisch trainierten. Dasselbe gilt für Patienten mit starken Defiziten der Aufmerksamkeit (Tabelle 13): Egal, ob ein Patient starke oder schwache Aufmerksamkeitsstörungen hat, er profitiert von beiden Trainingsformen in fast allen Maßen vergleichbar stark

Alles in allem gibt es bislang keine Indizien dafür, dass sich die beiden Therapiemethoden in ihrer Wirksamkeit unterscheiden.

Die gleichsinnigen Ergebnisse nach spezifischem und pragmatischem Training erinnern ein wenig an die im ersten Kapitel geschilderten Erfahrungen, die man in der Neglect-Therapie gesammelt hat, wo die unterschiedlichsten Methoden zu guten Resultaten führen.

		N	Mittelwert	Standard- abweichung	T	U	Sig. (2- seitig)
Al. m. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	10	2,39	7,39	0,54		0,60
	Prag-Gruppe	16	-0,17	13,80			
Al. m. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	10	5,87	33,91		74	0,78
	Prag-Gruppe	16	8,15	33,46			
Al. o. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	10	4,24	12,31	0,14		0,89
	Prag-Gruppe	16	3,58	11,04			
Al. o. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	10	5,63	30,92		79	0,98
	Prag-Gruppe	16	6,97	29,13			
GoNogo: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	10	4,06	9,67	-0,07		0,94
	Prag-Gruppe	16	4,38	11,50			
GoNogo: proz. Veränderung SD	Spez-Gruppe	10	10,35	35,20		73	0,74
	Prag-Gruppe	16	8,54	22,55			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	10	1,40	6,97	0,12		0,91
	Prag-Gruppe	16	0,92	11,42			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	10	-7,39	26,14		49	0,11
	Prag-Gruppe	16	4,98	17,12			
GoNogo: Differenz der Fehler	Spez-Gruppe	10	1,80	5,05		66,5	0,48
	Prag-Gruppe	16	0,25	1,24			
Get. Aufm.: Differenz der Fehler	Spez-Gruppe	10	0,80	2,94		63,5	0,39
	Prag-Gruppe	16	2,06	3,86			
Arb. Ged.: Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	10	0,90	4,18		63,5	0,93
	Prag-Gruppe	13	1,69	4,21			
FWIT: Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	9	1,89	4,23		47	0,47
	Prag-Gruppe	13	1,62	6,87			
Arb. Ged.: proz. Veränderung ME	Spez-Gruppe	10	13,64	18,54	0,05		0,96
	Prag-Gruppe	13	13,13	30,91			
Arb. Ged.: proz. Veränderung SD	Spez-Gruppe	10	6,41	36,15		44	0,21
	Prag-Gruppe	13	18,65	55,43			
FWIT: Prozentuale Veränderung beim INT	Spez-Gruppe	10	12,32	10,83	0,21		0,83
	Prag-Gruppe	13	11,44	8,85			

**Tabelle 12: Leichte Aufmerksamkeitsstörungen: Spezifisches versus pragmatisches Training (T-Tests, Mann-Whitney-U-Tests)**

		N	Mittelwert	Standard- abweichung	T	U	Sig. (2- seitig)
Al. m. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	16	11,65	17,51	-0,40		0,69
	Prag-Gruppe	9	14,26	11,26			
Al. m. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	16	10,66	50,53		66	0,76
	Prag-Gruppe	9	-2,21	66,82			
Al. o. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	16	23,43	41,18	0,04		0,97
	Prag-Gruppe	9	22,81	34,14			
Al. o. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	16	23,41	54,71		36	0,04
	Prag-Gruppe	9	-1,08	35,17			
GoNogo: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	16	4,40	13,30	-0,64		0,53
	Prag-Gruppe	9	8,54	18,95			
GoNogo: proz. Veränderung SD	Spez-Gruppe	16	-0,66	28,68		47	0,17
	Prag-Gruppe	9	15,45	22,82			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Spez-Gruppe	16	5,14	15,18	-0,29		0,77
	Prag-Gruppe	9	6,83	10,36			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der SD	Spez-Gruppe	16	-7,94	43,95		37	0,05
	Prag-Gruppe	9	23,07	25,52			
GoNogo: Differenz der Fehler	Spez-Gruppe	16	1,25	4,16		39	0,06
	Prag-Gruppe	9	3,78	4,32			
Get. Aufm.: Differenz der Fehler	Spez-Gruppe	16	1,19	9,25		49	0,19
	Prag-Gruppe	9	5,56	7,13			
Arb. Ged.: Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	14	3,79	7,27		55	0,64
	Prag-Gruppe	9	6,44	8,86			
FWIT: Fehlerdifferenz	Spez-Gruppe	14	3,71	5,54		59	0,78
	Prag-Gruppe	9	4,44	9,90			
Arb. Ged.: proz. Veränderung ME	Spez-Gruppe	13	3,09	19,59	0,85		0,40
	Prag-Gruppe	9	-6,91	35,38			
Arb. Ged.: proz. Veränderung SD	Spez-Gruppe	13	-36,18	146,44		56	0,90
	Prag-Gruppe	9	-3,99	51,95			
FWIT: Prozentuale Veränderung beim INT	Spez-Gruppe	14	8,97	15,86	-1,21		0,24
	Prag-Gruppe	9	16,63	13,11			

**Tabelle 13: Schwere Aufmerksamkeitsstörungen: Spezifisches versus pragmatisches Training (T-Tests, Mann-Whitney-U-Tests)**

#### 4.4.1.4 Generalisierung

Die Spezifitätsannahme beruht u.a. ganz wesentlich auf der Beobachtung, dass Generalisierung von einer Leistung auf eine andere selten ist, sowohl zwischen verschiedenen Aufmerksamkeitsleistungen wie auch zwischen geistigen Leistungen, die unterschiedlichen Dimensionen zugeordnet werden, wie etwa von der Aufmerksamkeit zum Gedächtnis oder umgekehrt (Sturm et al. 2004). Diese Tatsache nutzen Multiple-Baseline-Studien, in denen die Wirksamkeit eines Trainingsverfahrens dadurch nachgewiesen wird, dass die angezielte Leistung sich nur während der spezifischen Trainingsphase verbessert, während sie unverändert bleibt in Trainingsphasen, die anderen mentalen Leistungen gelten. Dass sich dieses Design auch im engen Bereich der Aufmerksamkeitsleistungen bewährt, wurde – wie oben ausführlich geschildert – mehrfach belegt. Zwei Studien fanden hingegen durch spezielle Therapiemethoden Generalisierungen (Lamberti et al. 1988; Strache 1987).

Der Prä-Post-Vergleich der Leistungen im verbalen und nonverbalen Lerntest (*VLT* und *NVLT*) brachte ein unerwartetes Ergebnis (Tabelle 14): Während sich die Leistungen im *NVLT* (für den es keine Parallelversion gibt) unmaßgeblich verbesserten, verschlechterten sich die Leistungen im verbalen Lerntest (Parallelversion B) hoch signifikant.

Da nicht anzunehmen ist, dass sich die verbalen Gedächtnisleistungen innerhalb von 3 Wochen bei einer ganzen Gruppe tatsächlich verschlechtern, ist der Grund möglicherweise in der Motivation und im geänderten Umgang mit dem Computer zu sehen: Einige Patienten äußerten, dass sie den *VLT* (weniger den *NVLT*) überhaupt nicht leiden konnten. Daneben hatte das Training zur Selbständigkeit am Computer die "heilige Scheu" vor Geräten und klinischen Settings vertrieben, was dazu beigetragen haben mag, dass die Abneigung gegen den Test in einer nachlässigen Durchführung mündete und sich somit in schlechteren Leistungen niederschlug.

Auf dieser Basis lässt sich nur schwerlich eine Entscheidung bezüglich der Hypothese treffen.

Die beiden anderen Leistungen, die in den drei Wochen des Aufmerksamkeitstrainings nicht spezifisch trainiert wurden, waren die Lautlesegeschwindigkeit von Farbwörtern (*FWL*) und die Benennungsgeschwindigkeit von Farbstrichen (*FSB*), die im *FWIT* gemessen werden. Wie Tabelle 14 zeigt, steigerte sich die Gesamtgruppe beim Farbwörterlesen höchst signifikant in der ersten wie auch in der zweiten Phase und ebenso deutlich beim Farbstrichbenennen. Hier scheinen also durch das Aufmerksamkeitstraining entgegen der Hypothese auch andere Leistungen verbessert.

	<b>N</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standard- abweichung</b>	<b>Standard- fehler des Mittelwertes</b>	<b>T</b>	<b>Sig. (2-seitig)</b>
NVLT Summe der Diff. richtiger Ja-Antw. – falscher Ja-Antw. MZ1	51	47,96	9,24	1,29	-1,26	0,2134
NVLT Summe der Diff. richtiger Ja-Antw. – falscher Ja-Antw. MZ2	51	49,53	12,57	1,76		
VLT Summe der Diff. richtiger Ja-Antw. – falscher Ja-Antw. MZ1	46	46,13	7,48	1,10	5,39	0,0000***
VLT Summe der Diff. richtiger Ja-Antw. – falscher Ja-Antw. MZ2	46	39,11	9,48	1,40		
FWIT FWL Median MZ1	46	39,67	11,08	1,63	3,08	0,0036**
FWIT FWL Median MZ2	46	37,28	8,83	1,30		
FWIT FWL Median MZ2	33	38,21	9,46	1,65	2,86	0,0074**
FWIT FWL Median MZ3	33	36,09	8,30	1,45		
FWIT FSB Median MZ1	46	60,39	20,90	3,08	5,99	0,0000***
FWIT FSB Median MZ2	46	53,83	16,04	2,36		
FWIT FSB Median MZ2	33	53,55	15,62	2,72	2,26	0,0310*
FWIT FSB Median MZ3	33	51,52	13,56	2,36		

**Tabelle 14: Leistungen im verbalen und nonverbalen Lerntest (VLT und NVLT) zum ersten und zweiten Messzeitpunkt sowie im Farbwörterlesen (FWL) und Farbstrichbenennen (FSB) des Farbe-Wort-Interferenztests (FWIT) zu allen drei Messzeitpunkten (T-Tests).**

#### 4.4.1.5 Transfer

Hat das Training der Aufmerksamkeitsleistungen positive Auswirkungen im Alltag? Zur Messung des Transfers wurden drei Fragebögen eingesetzt, darunter die *Nottingham Extended ADL-Skala (NEADL)*: Zu Beginn der Studie war nicht abzusehen, ob sie innerhalb der Klinik in Phase C oder in einer späteren Phase positioniert würde. Da letztlich jedoch die Mehrzahl der Patienten aus klinikinternen organisatorischen Gründen aus Phase D bzw. aus der medizinisch-beruflichen Rehabilitation rekrutiert wurden, hatten die meisten Patienten bereits bei der ersten Messung die maximale Punktzahl erreicht. Eine Auswertung dieser Skala war somit nicht sinnvoll.

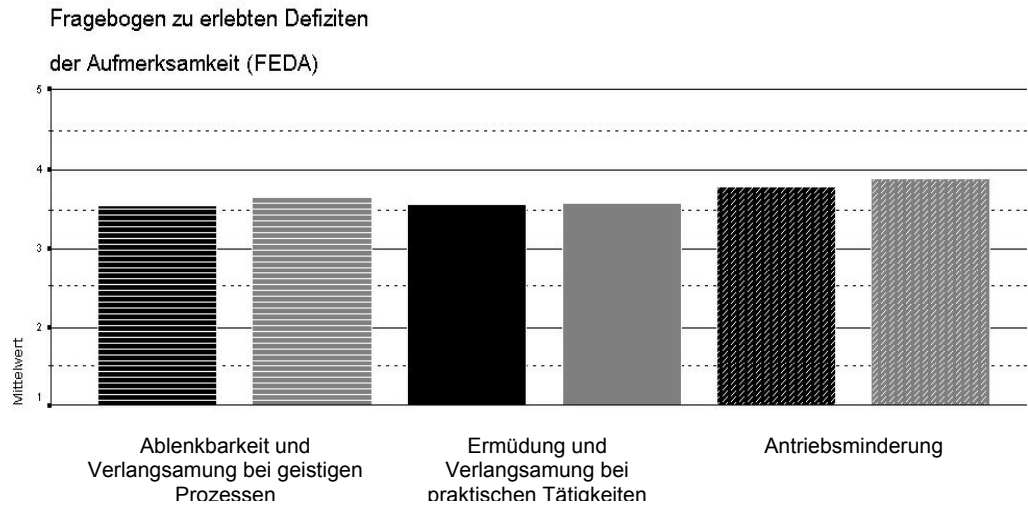
Abbildung 8 zeigt die Mittelwerte der Antworten für alle drei Skalen des Fragebogens für erlebte Defizite der Aufmerksamkeit (*FEDA*) zu den drei Messzeitpunkten für die Gesamtgruppe (Auswertung siehe Tabelle 15). Die Fragen der Skala 1 haben die Ablenkbarkeit und Verlangsamung bei geistigen Prozessen zum Thema, Skala 2 ist ein Maß für Ermüdung und Verlangsamung bei praktischen Tätigkeiten und Skala 3 für Antriebsminderung. Es handelte sich jeweils um eine fünfstufige Ratingskala. Die Veränderung der Säulen ist bemerkenswert gering. Dass psychometrisch gemessene Aufmerksamkeitsleistungen und subjektive Einschätzung häufig diskrepant sind, wurde auch in einer multizentrischen Untersuchung gefunden. Als Ursachen hierfür werden psychodynamische Prozesse der Krankheitsbewältigung, schädigungsbedingte Leugnungstendenzen oder reaktive emotional-affektive Veränderungen verantwortlich gemacht (Sturm 2005). Aber auch die intensive Beschäftigung mit der Krankheit, die medizinische und psychologische Betrachtungsweise, die den Patienten im Laufe der Rehabilitation vertrauter werden, können die subjektive Einschätzung und Bewertung beeinflussen.

Der Fragebogen für erlebte Defizite der Aufmerksamkeit (*FEDA*) war ein Messinstrument, das die Patienten besonders schätzten. Bei seiner Beantwortung wurden die meisten sehr lebhaft und schienen erstmals zu begreifen, welche Rolle Aufmerksamkeit und Konzentration für sie persönlich spielten. Viele fühlten sich durch den Alltags- und Aktivitätsbezug der Fragen in ihren Problemen (oder verlorenen Stärken) verstanden. Aus der Verhaltensbeobachtung geurteilt, könnte aber genau dies die Ursache dafür sein, dass manche Patienten bei der zweiten Messung negativer antworteten als bei der ersten: Sie hatten sich mittlerweile intensiv mit dem Thema Aufmerksamkeit beschäftigt und Defizite entdeckt, die ihnen zuvor nicht bewusst waren.

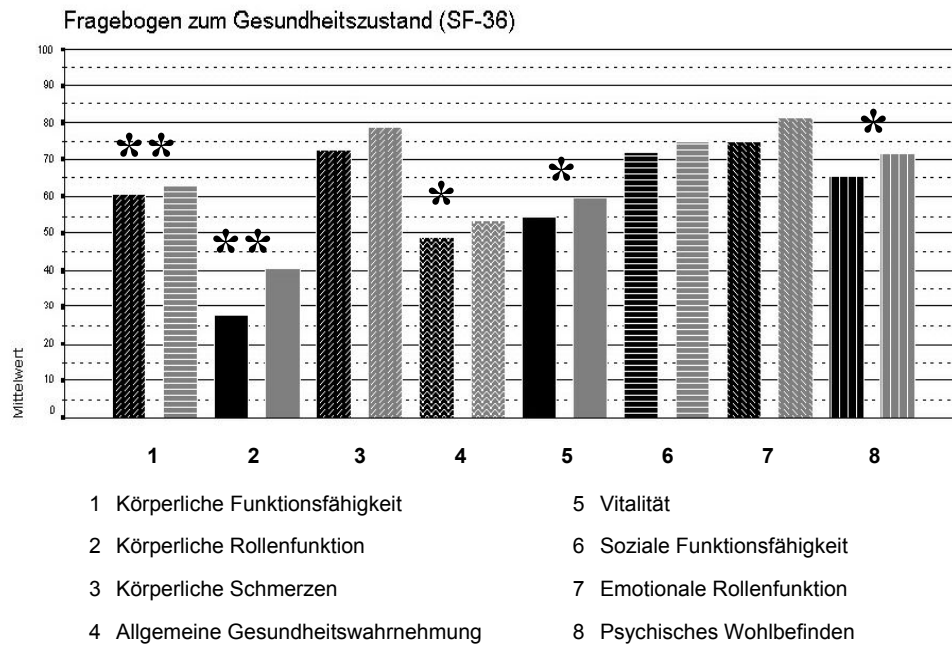
Beim umfangreichen *SF-36* zu Fragen des Gesundheitszustands und der Lebensqualität bewegt sich mehr (Abbildung 9, Tabelle 15). Hier gibt es 5 signifikante subjektive Besse-

rungen im Prä-Post-Vergleich. Die körperliche Funktionsfähigkeit (Selbstversorgung, Gehen, Treppen steigen, bücken, heben etc. ) steigt, die körperliche Rollenfunktion (das Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt, indem man beispielsweise weniger schafft oder sich mehr anstrengen muss als gewöhnlich) bessert sich. Die Patienten beurteilen ihren Gesundheitszustand optimistischer, fühlen sich vitaler und seelisch wohler.

## Transfer: Prä-Post-Vergleiche (Vor Phase 1 = dunkle Balken; nach Phase 2 = helle Balken)



**Abbildung 8: Die drei Skalen des FEDA im Prä-Post-Vergleich (Prä = dunkle Balken, Post = helle Balken).**



**Abbildung 9: Die acht Skalen des SF-36 im Prä-Post-Vergleich (Prä = dunkle Balken, Post = helle Balken).**

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Z	T	Signifikanz (2-seitig)
FEDA Skala 1 MZ1	49	3,56	0,94	1,54	5,00	-1,43		0,1603
FEDA Skala 1 MZ3	43	3,67	0,83	1,77	5,00			
FEDA Skala 2 MZ1	49	3,57	1,05	1,25	5,00	-0,41		0,6806
FEDA Skala 2 MZ3	43	3,58	1,07	1,13	5,00			
FEDA Skala 3 MZ1	49	3,79	1,03	1,00	5,00	-0,66		0,5112
FEDA Skala 3 MZ3	43	3,88	0,96	1,83	5,00			
SF36 Körperliche Funktionsfähigkeit MZ1	49	60,61	29,85	0,00	100,00	-2,60		0,0090**
SF36 Körperliche Funktionsfähigkeit MZ3	43	62,79	32,24	0,00	100,00			
SF36 Körperliche Rollenfunktion MZ1	49	28,06	32,53	0,00	100,00	-2,43		0,0150**
SF36 Körperliche Rollenfunktion MZ3	43	40,70	40,83	0,00	100,00			
SF36 Körperliche Schmerzen MZ1	49	72,63	32,40	0,00	100,00	-1,51		0,1310
SF36 Körperliche Schmerzen MZ3	43	79,07	27,00	22,00	100,00			
SF36 Allgemeine Gesundheitswahrnehmung MZ1	49	48,80	18,52	5,00	87,00	-2,17		0,0353*
SF36 Allgemeine Gesundheitswahrnehmung MZ3	43	53,21	17,88	25,00	87,00			
SF36 Vitalität MZ1	49	54,29	23,91	10,00	95,00	-2,12		0,0398*
SF36 Vitalität MZ3	43	59,53	22,99	10,00	100,00			
SF36 Soziale Funktionsfähigkeit MZ1	49	72,19	25,80	25,00	100,00	-1,08		0,2820
SF36 Soziale Funktionsfähigkeit MZ3	43	75,00	27,55	0,00	100,00			
SF36 Emotionale Rollenfunktion MZ1	49	74,83	41,68	0,00	100,00	-1,04		0,2990
SF36 Emotionale Rollenfunktion MZ3	43	81,40	35,86	0,00	100,00			
SF36 Psychisches Wohlbefinden MZ1	49	65,47	20,39	12,00	100,00	-2,14		0,0320*
SF36 Psychisches Wohlbefinden MZ3	43	71,35	19,26	20,00	100,00			
SF36 Beurteilung Gesundheitszustand MZ1	49	1,71	0,74	1,00	4,00	-0,39		0,6940
SF36 Beurteilung Gesundheitszustand MZ3	43	1,74	0,98	1,00	4,00			

**Tabelle 15: Mittelwertsunterschiede in Transfermaßen für die Gesamtstichprobe (T-Test und Wilcoxon-Test)**

#### **4.4.2 Ist die selbständige Fortsetzung des Trainings sinnvoll?**

Wenn kognitive Funktionen wie Aufmerksamkeitsleistungen von einem weiteren Training profitieren, ist zu überlegen, ob Patienten nach der Entlassung sinnvoll zu Hause weiterüben können. Voraussetzung für jedes Training zu Hause ist ein gewisses Maß an Selbständigkeit. Wenn die Angehörigen wie ein Therapeut ständig beiseite sein müssen, ist es unrealistisch, dass diese Formen des Trainings sinnvoll zur Selbsthilfe eingesetzt werden können. Wenn hingegen Patienten trotz kognitiver Störungen lernen könnten, zumindest streckenweise selbständig mit dem Computer umzugehen, wäre für sie und ihre Angehörigen viel gewonnen.

Damit hätten sie im Sinne des §1 SGB IX ein entscheidendes Stück Unabhängigkeit und eine wertvolle Möglichkeit der Selbsthilfe gewonnen.

##### **4.4.2.1 Können Patienten selbständig trainieren?**

Eine wichtige Voraussetzung für ein fruchtbares Heimtraining ist, dass Patienten lernen können, mit dem Computer trotz kognitiver Störungen umzugehen.

In dieser Studie arbeiteten beide Gruppen am Computer: Für das spezifische Training kamen Verfahren zum Einsatz, die den Patienten interaktiv führen. Beim pragmatischen Training musste *Microsoft Word* bedient werden, ohne dass der Computer auf die neurologischen Defizite abgestimmt war. Hier war die Frage: Brauchen die Patienten bei der Arbeit mit den spezifischen Trainingsprogrammen seltener Hilfe als im freien Umgang mit *Word*? Werden sie leichter unabhängig vom anwesenden Therapeuten?

Um diese Fragen zu beantworten wurde das Verhalten der Patienten beim täglichen Training analysiert. Es gab drei Maße, die als Prozentwerte ausgedrückt werden (100% entspricht völliger Selbständigkeit): a) Selbständigkeit innerhalb von Handlungsabläufen (also z.B. beim Lösen einer Aufgabe oder beim Durchführen eines *RehaCom*-Verfahrens, b) Selbständigkeit bei Handlungsübergängen, also z.B. beim Wechsel zur nächsten Aufgabe oder zum nächsten *RehaCom*-Verfahren und c) das aus diesen beiden errechnete Gesamtmaß für Selbständigkeit.

In Abbildung 10a sieht man, dass beide Patientengruppen mit 51% Gesamtselbständigkeit exakt die gleichen Startbedingungen hatten. In der dritten Woche war die Spez-Gruppe zu 85% selbständig, während die Prag-Gruppe 73% Selbständigkeit erreicht hatte. Der Unterschied im Selbständigkeitsgewinn ist signifikant (Tabelle 16).

Abbildung 10b zeigt die Selbständigkeit innerhalb definierter Handlungsabläufe. Patienten der Prag-Gruppe brauchen in der ersten Woche mehr Hilfestellungen für das Lösen einer Aufgabe als Spez-Patienten beim Arbeiten mit einem *RehaCom*-Verfahren. Beide Gruppen gewinnen über 20 Prozentpunkte hinzu, so dass die Spez-Gruppe in der dritten Woche zu 87% innerhalb der Handlungsabläufe selbständig ist und die Prag-Gruppe zu 67%. (Werte siehe Tabelle 16)

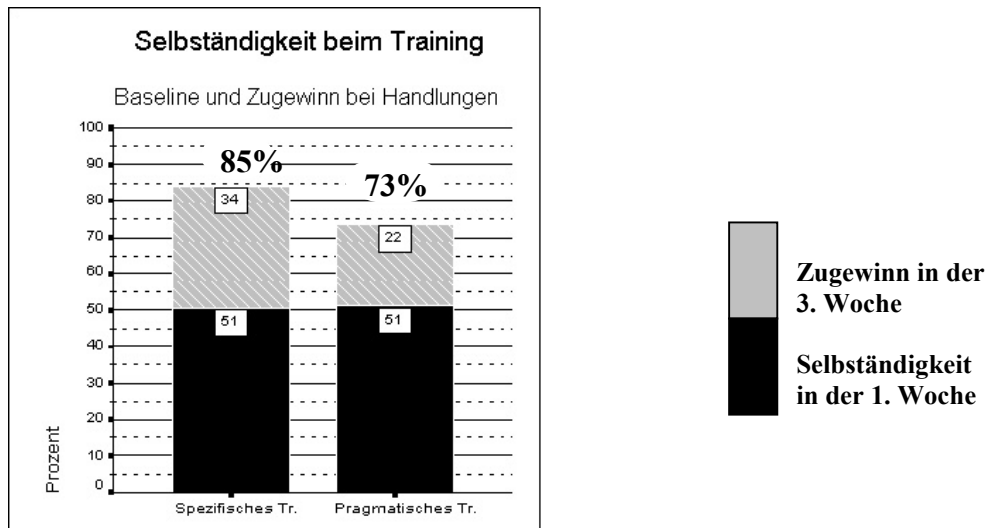
In Abbildung 10c ist die Selbständigkeit bei Handlungsübergängen gezeigt: Beim Wechsel von einem *RehaCom*-Verfahren zum nächsten war die Spez-Gruppe zunächst sehr hilfebedürftig (nur 30% Selbständigkeit), während die Prag-Gruppe, deren Training mit leichten Aufgaben begann, in der ersten Woche zu 60% den Übergang zur nächsten Aufgabe selbständig vornahm. Bei stark steigenden Anforderungen im *Word*-Kurs konnte diese Gruppe bis zur letzten Woche nur 25 Prozentpunkte Selbständigkeit hinzugewinnen, so dass sie auf 85% kam. Die Spez-Gruppe wurde um 48 Punkte selbständiger und kam so auf 78%. Dieser Unterschied ist hoch signifikant (siehe Tabelle 16).

Es zeigte sich, dass interaktive und adaptive Computer-Programme einen höchst wichtigen und wertvollen Beitrag zur Selbständigkeit der Patienten leisten können.

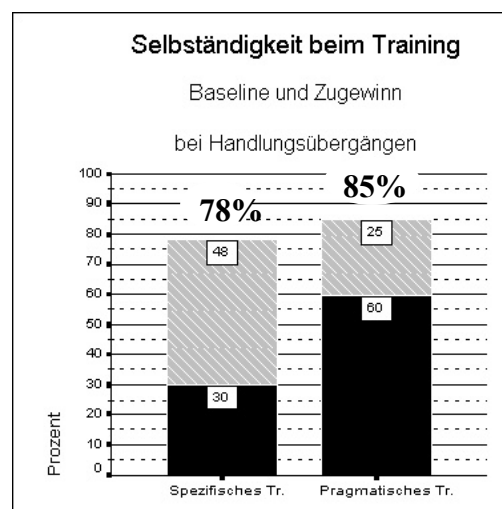
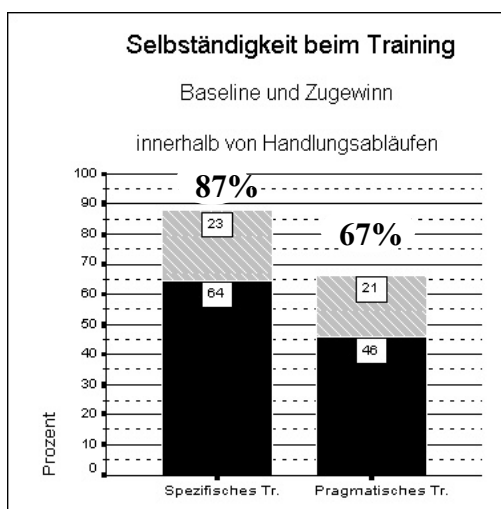
		N	Mittelwert	Minimum	Maximum	F	Signifikanz
Selbständigkeit bei Handlungen gesamt MZ2/MZ1	Spez-Gruppe	26	33,51	-4,00	58,20	5,51	0,0230*
	Prag-Gruppe	25	22,43	-20,00	68,00		
Selbständigkeit innerhalb von Handlungsabläufen MZ2/MZ1	Spez-Gruppe	26	23,33	-13,34	46,67	0,23	0,6349
	Prag-Gruppe	25	20,53	-26,67	73,33		
Selbständigkeit bei Handlungsübergängen MZ2/MZ1	Spez-Gruppe	26	48,21	-20,00	90,00	11,40	0,0014***
	Prag-Gruppe	25	25,30	-10,00	70,00		

**Tabelle 16: Vergleich der wachsenden Selbständigkeit beim spezifischen und pragmatischen Training in Phase 1 (Anova)**

## Selbständigkeit beim computergestützten Training



**Abbildung 10:** Selbständigkeit beim Training als a) Gesamtmaß, b) Selbständigkeit bei Handlungsübergängen und c) Selbständigkeit innerhalb von Handlungssequenzen beim spezifischen und pragmatischen Training. Die schwarzgrauen Balken zeigen die bis zur dritten Woche erreichte Selbständigkeit (schwarz: 1. Woche, grau: Zugewinn in der dritten Woche).



#### 4.4.2.2 Wird freiwillig trainiert?

Patienten mit kognitiven Störungen können selbständig trainieren – aber tun sie es auch, wenn sie nicht müssen? Nachdem die erste Phase der Studie abgeschlossen war, bekamen die Patienten das Angebot, jederzeit nach Wunsch weiterzutrainieren, unabhängig davon, ob sie noch in der Klinik verblieben oder nicht.

Da bei den Patienten, die zwischenzeitlich nach Hause entlassen wurden und dort weitertrainierten, die Protokollierung der Trainingszeiten eher vage erschien, wurden alle Patienten zur Auswertung in zwei Gruppen eingeteilt, in diejenigen, die über 7,5 mal weitertrainierten und diejenigen, die weniger trainierten. Es gab keine Fälle, bei denen die Zuordnung problematisch gewesen wäre (etwa Patienten, die häufig, aber nur für wenige Minuten üben). Stattdessen zeigte sich bereits in den ersten freiwilligen Tagen, zu welcher Gruppe ein Patient gehören würde.

Vier Patienten hatten aus unterschiedlichen Gründen nicht die Möglichkeit, weiterzutrainieren. Von den restlichen 47 Patienten nahmen über 40% das Angebot an, und übten intensiv weiter, davon 8 spezifisch und 11 pragmatisch. Die restlichen Teilnehmer der Studie trainierten nur noch sehr wenig bzw. stiegen von vornherein aus.

#### 4.4.2.3 Nützt freiwilliges Weitertraining?

Wie oben gezeigt werden konnte, können Patienten mit Hirnschädigungen trotz kognitiver Defizite weitgehend selbständig trainieren, mehr als 40% tun es auch freiwillig – aber die letzte Frage ist noch unbeantwortet: Nützt es denn?

Wenn Patienten aus der Klinik entlassen werden, leiden sie noch sehr häufig unter Reststörungen. Dazu gehören auch Aufmerksamkeitsstörungen, die ohne weitere Therapie jahrelang andauern können. Es wurde gezeigt, dass sich der Leistungsstand erhält, mit dem Patienten die Klinik verlassen. Die Aufmerksamkeitsfunktionen verschlechtern sich nicht im Alltag des Patienten, aber sie verbessern sich auch nicht. Wenn später ein weiterer Aufenthalt in der Klinik genehmigt wird und der Patient das tägliche Training wieder aufnimmt, steigern sich die Leistungen erneut (Poser et al. 1992).

Patienten, die zu Hause am Computer trainieren, sollten nicht ständig einen Angehörigen benötigen. Im Gegenteil: die Computerzeit sollte für die Angehörigen eine wichtige Entlastungszeit sein. Unter diesem Gesichtspunkt ist es wichtig, dass das Training so

selbständig wie möglich abläuft. Das impliziert, dass Patienten nicht immer optimal trainieren. In dieser Studie erhielten sie nur Hilfestellung, wenn sie ohne Unterstützung nicht weiterkamen. Es wurde nach der Einführung (zum Entsetzen mancher Kollegen) nicht eingegriffen, wenn sie zu schnell, zu langsam oder zu nachlässig am Computer arbeiteten. Ist ein solches Training dennoch wirksam?

### Viel-Trainierer versus Wenig-Trainierer



Prozentuale Verbesserungen der Reaktionsmediane in Phase 2

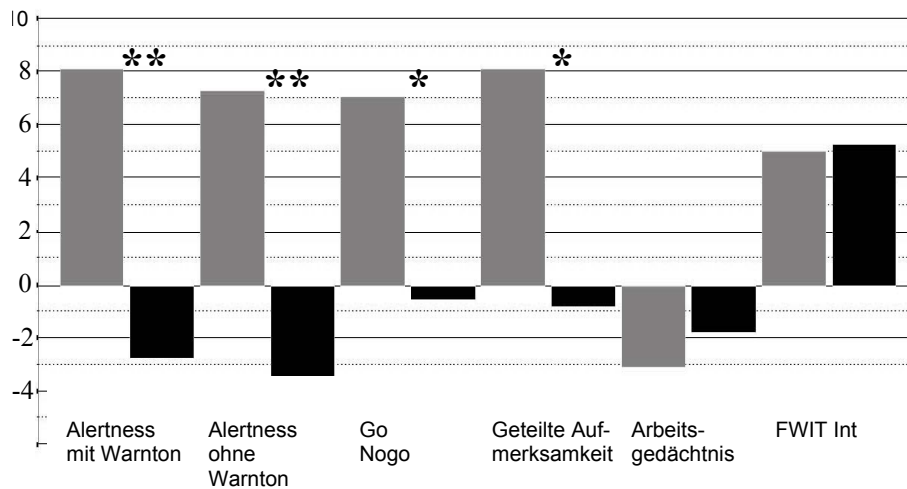


Abbildung 11: Weitere Leistungssteigerungen bei Patienten, die intensiv weitertrainieren (graue Balken: > 7,5 mal in 15 Tagen), respektive Stillstand und leichte Verluste bei Patienten, die nur wenig oder gar nicht weitertrainieren (schwarze Balken: < 7,5 mal in 15 Tagen).

Vier signifikante bis sehr signifikante Gruppenunterschiede sprechen für die Wirksamkeit des selbständig fortgeführten Trainings (Tabelle 17): Die "Fleißigen" konnten ihre Leistung bei der Alertness mit Warnton und bei der geteilten Aufmerksamkeit um noch einmal 8% steigern, bei der selektiven Aufgabe und bei Alertness ohne Warnton waren es über 6%. Diese deutlichen Zugewinne kontrastieren mit Verlusten bei denjenigen, die wenig oder gar nicht weiterübten. Sie konnten das in Phase 1 erreichte Leistungsniveau nicht ganz halten. Bei den Fehlerdifferenzen gab es nur kleine Unterschiede zwischen beiden Gruppen, die nicht signifikant wurden. Die Reaktionszeiten tendierten in beiden Gruppen dazu, inkonstanter zu werden. Bei dem Untertest Alertness mit Warnton wurden die Reaktionszeiten in der Viel-Gruppe sogar signifikant unetlicher. Ein ähnliches Ergebnis war in Phase 1 beobachtet worden und dort als Ausdruck des Ehrgeizes, besser zu werden, gedeutet worden. Diese Interpretation passt auch hier gut.

Im exekutiven Bereich, beim Arbeitsgedächtnis und beim Konfliktmedian im *FWIT*, gibt es keine Gruppenunterschiede: Beim Arbeitsgedächtnistest wurden beide Gruppen etwas langsamer, beim Interferenztest wurden beide schneller.

Man könnte argumentieren, dass die "Fleißigen" die Verbesserungen von Alertness, selektiver und geteilter Aufmerksamkeit ihrer generellen Anstrengungsbereitschaft zu verdanken haben. Aus dieser Sicht heraus wäre zu vermuten, dass diese Gruppe bereits von dem Training in Phase 1 mehr profitiert hat als die Gruppe der Wenig-Trainierer. Dem ist nicht so, wie Tabelle 18 zeigt. Es gibt keine signifikanten Gruppenunterschiede.

28 Patienten waren auch während der gesamten Phase 2 in der Klinik, was hier den interessanten Vergleich ermöglicht zwischen Viel-Trainierern (N = 16) und Patienten, die nicht weitertrainieren wollten, aber weiterhin in der Klinik die Standardtherapie (N = 12) erhielten (Tabelle 19): Hier zeigt sich genau dieselbe Schere wie bei der Auswertung über die Gesamtgruppe. (Man kann vermuten, dass GoNogo aufgrund der geringeren Fallanzahl knapp die Signifikanz verfehlte.)

	Gruppe	N	Mittelwert	Minimum	Maximum	Signifikanz (2seitig)		
						Anova F	U-Test U	p
Al. m. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Viel-Gruppe	18	8,15	-16,52	38,23		107,00	0,01**
	Wen-Gruppe	23	-2,77	-36,41	12,20			
Al. m. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Viel-Gruppe	18	-38,64	-343,77	46,87		116,00	0,02*
	Wen-Gruppe	23	8,52	-73,86	49,49			
Al. o. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Viel-Gruppe	18	7,33	-18,38	28,31	6,62		0,0140**
	Wen-Gruppe	23	-3,57	-42,81	15,68			
AL o. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Viel-Gruppe	18	-5,71	-146,12	53,93	0,05		0,8298
	Wen-Gruppe	23	-2,91	-58,55	58,79			
GoNogo: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Viel-Gruppe	18	7,06	-35,16	28,88	4,69		0,0364*
	Wen-Gruppe	23	-0,51	-17,55	23,27			
GoNogo: proz. Veränderung SD	Viel-Gruppe	18	6,82	-35,55	45,19	1,98		0,1672
	Wen-Gruppe	23	-4,58	-61,49	46,18			
GoNogo: Differenz der Fehler	Viel-Gruppe	18	-0,22	-6,00	3,00		192,50	0,66
	Wen-Gruppe	23	0,09	-1,00	1,00			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Viel-Gruppe	18	8,16	-17,32	52,28	5,12		0,0293*
	Wen-Gruppe	23	-0,85	-20,62	20,25			
Get. Aufm.: proz. Veränderung der SD	Viel-Gruppe	18	-2,92	-68,38	43,28	0,06		0,8089
	Wen-Gruppe	23	-5,04	-47,84	36,76			
Get. Aufm.: Differenz der Fehler	Viel-Gruppe	18	-0,83	-4,00	5,00		147,00	0,11
	Wen-Gruppe	23	1,35	-3,00	32,00			
Arb. Ged.: Fehlerdifferenz	Viel-Gruppe	13	1,15	-7,00	11,00		133,50	0,749
	Wen-Gruppe	22	0,18	-9,00	8,00			
Arb. Ged.: proz. Veränderung ME	Viel-Gruppe	14	-3,15	-45,90	43,98	0,02		0,8871
	Wen-Gruppe	22	-1,82	-88,76	51,37			
Arb. Ged.: proz. Veränderung SD	Viel-Gruppe	14	-28,40	-200,71	44,35		143,00	0,74
	Wen-Gruppe	22	-24,17	-233,33	57,43			
FWIT: Prozentuale Veränderung beim INT	Viel-Gruppe	14	4,99	-10,96	28,87	0,01		0,9285
	Wen-Gruppe	19	5,31	-16,18	25,33			

**Tabelle 17: "Viel-Trainierer" versus "Wenig-Trainierer" in Phase 2: Veränderungen basaler, komplexer und exekutiver Aufmerksamkeitsaspekte (Anova, Mann-Whitney-U-Tests)**

		N	Mittelwert	Anova F	Signifikanz (2seitig) p
Al. m. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Viel-Gruppe	18	0,71	1,69	0,2018
	Wen-Gruppe	23	5,71		
Al. m. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Viel-Gruppe	18	18,07	3,33	0,0759
	Wen-Gruppe	23	-7,79		
Al. o. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Viel-Gruppe	18	6,99	0,15	0,7004
	Wen-Gruppe	23	9,49		
Al. o. Warnton SD: proz. Veränderung der SD	Viel-Gruppe	18	11,48	0,16	0,6889
	Wen-Gruppe	23	6,27		
GoNogo: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Viel-Gruppe	18	4,23	0,12	0,7319
	Wen-Gruppe	23	5,72		
GoNogo: proz. Veränderung SD	Viel-Gruppe	18	8,15	0,01	0,9257
	Wen-Gruppe	23	7,36		
Get. Aufm.: proz. Veränderung der Reaktionszeiten	Viel-Gruppe	18	1,29	0,94	0,3371
	Wen-Gruppe	23	5,10		
Get. Aufm.: proz. Veränderung der SD	Viel-Gruppe	18	-4,74	0,89	0,3522
	Wen-Gruppe	23	5,72		
GoNogo: Differenz der Fehler	Viel-Gruppe	18	2,06	0,02	0,8876
	Wen-Gruppe	23	1,87		
Get. Aufm.: Differenz der Fehler	Viel-Gruppe	18	3,39	0,79	0,3796
	Wen-Gruppe	23	1,48		
Arb. Ged.: Fehlerdifferenz	Viel-Gruppe	14	0,93	2,93	0,0960
	Wen-Gruppe	22	5,00		
Arb. Ged.: proz. Veränderung ME	Viel-Gruppe	14	9,26	0,05	0,8217
	Wen-Gruppe	21	7,00		
Arb. Ged.: proz. Veränderung SD	Viel-Gruppe	14	-30,61	1,98	0,1686
	Wen-Gruppe	21	16,15		
FWIT: Prozentuale Veränderung beim INT	Viel-Gruppe	14	8,90	1,28	0,2667
	Wen-Gruppe	22	13,57		

**Tabelle 18: Zum Vergleich "Viel-Trainierer" versus "Wenig-Trainierer" in Phase 1: Veränderungen basaler, komplexer und exekutiver Aufmerksamkeitsaspekte (Anova)**

		N	Mittelwert	Standard- abweichung	U	Sig. (2- seitig)
Al. m. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten MZ3/MZ2	Viel-Gruppe	16	6,96	13,69	53	0,047*
	Wen-Gruppe	12	-2,92	12,21		
Al. o. Warnton: proz. Veränderung der Reaktionszeiten MZ3/MZ2	Viel-Gruppe	16	7,19	13,20	56	0,066
	Wen-Gruppe	12	-3,92	16,43		
GoNogo: proz. Veränderung der Reaktionszeiten MZ3/MZ2	Viel-Gruppe	16	6,48	14,36	50	0,033*
	Wen-Gruppe	12	-0,44	10,04		
Get. Aufm.: proz. Veränderung der Reaktionszeiten MZ3/MZ2	Viel-Gruppe	16	8,60	16,49	33	0,003**
	Wen-Gruppe	12	-6,15	7,47		
Arb. Ged.: proz. Veränderung ME MZ3/MZ2	Viel-Gruppe	12	-4,85	25,95	62	0,590
	Wen-Gruppe	12	-11,11	27,33		
FWIT: Prozentuale Veränderung beim INT MZ3/MZ2	Viel-Gruppe	12	4,26	11,20	51	0,582

**Tabelle 19: Patienten, die während der ganzen Phase 2 in der Klinik waren: "Viel-Trainierer" versus "Wenig-Trainierer" (= Standardtherapie) (Mann-Whitney-U-Tests)**

## 5 Diskussion

### 5.1 Zwei Behandlungsmethoden im Vergleich

Gestörte Aufmerksamkeitsleistungen müssen spezifisch trainiert werden. Zu diesem Schluss kam eine Reihe von Studien. Diagnostiziert wurden die Aufmerksamkeitsstörungen in diesen Arbeiten auf der Ebene der Körperfunktionen, ob es einen Transfer auf die Ebene der Aktivitäten und Teilhabe gibt, ist nicht sicher belegt. In der Regel wurden zur Behandlung der diagnostizierten Aufmerksamkeitsstörungen computergestützte Verfahren eingesetzt, die es ermöglichen, punktgenau und repetitiv isolierte Aufmerksamkeitsleistungen zu üben. Mit dieser Form der Behandlung hat man gute Resultate erzielt (Ben-Yishay et al. 1987; Plohmman et al. 1998; Sohlberg & Mateer 1987; Sohlberg et al. 2000; Sturm et al. 2002; Sturm et al. 1997).

Auch in der vorliegenden randomisierten und kontrollierten Studie mit 51 Patienten der neurologischen Rehabilitation waren ähnliche Computerprogramme (*RehaCom*-Verfahren) zum Einsatz gekommen, mit denen die Patienten über 3 Wochen täglich 1 Stunde lang trainierten. Mit sehr gutem Resultat: Die Aufmerksamkeitsleistungen tonische Alertness, selektive und geteilte Aufmerksamkeit, das Arbeitsgedächtnis und die exekutive Kontrolle verbesserten sich beträchtlich – die Patienten reagierten deutlich schneller und zugleich korrekter.

Es zeigte sich jedoch, dass auch eine völlig andere Form der Behandlung gleichermaßen wirksam ist. Das berufs- und alltagsnahe pragmatische Training, ein *MS-Word-Kurs* für Anfänger und Fortgeschrittene, der speziell auf die Bedürfnisse der neurologischen Rehabilitation zugeschnitten war, erwies sich als genauso förderlich wie das konstrukt-spezifische<sup>1</sup> Training mit *RehaCom*.

Dieses Ergebnis war nicht erwartet worden. Hinweise in der Literatur (Sturm et al. 2002; Sturm et al. 1997), dass ein komplexes Aufmerksamkeitstraining bei starken Defiziten schädlich sein könnten, führten zu der Annahme, dass es gerade bei Patienten mit starken initialen Aufmerksamkeitsstörungen bzw. bei starken Störungen der Intensitätsaspekte der

---

<sup>1</sup> Ein Vorschlag zur Verwendung der Begriffe "konstrukt-spezifisch" und "störungsspezifisch": Die auf Körperfunktionsebene gemessenen Leistungen wie tonische und phasische Alertness, selektive und geteilte Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis und exekutive Kontrolle sind geistige Konstrukte, deren Existenz und Bedeutsamkeit von der wissenschaftlichen Theoriebildung abhängt, in der vieles nach wie vor kontrovers und aus unterschiedlichen Perspektiven diskutiert wird. In den "konstrukt-spezifischen" Behandlungsformen versucht man diese Konstrukte möglichst isoliert zu trainieren. Neuropragmatische Behandlungsformen sind genauso störungsspezifisch, da auch hier eine Verbesserung des diagnostizierten Defizits das Ziel ist, sie sind jedoch nicht konstrukt-spezifisch, da hier nicht versucht wird, die geistigen Konstrukte isoliert zu üben.

Aufmerksamkeit zu deutlichen Unterschieden kommen müsste, je nachdem, ob diese Patienten spezifisch oder pragmatisch trainierten. Aber auch diese Annahmen bestätigten sich nicht.

Zwei völlig unterschiedliche Methoden, intensiv angewandt (15 x 1 Stunde), führten zu vergleichbar deutlichen Leistungsverbesserungen. Patienten, die in Phase 2 weitertrainierten, konnten ihre Leistungen in den Tests zu Alertness, selektiver und geteilter Aufmerksamkeit weiter beträchtlich steigern, während diejenigen, die nicht mehr oder nur in unbedeutendem Ausmaß weiterübten, den in Phase 1 gewonnenen Leistungsstand nicht ganz halten konnten und sich leicht verschlechterten – und zwar unabhängig davon, ob sie in dieser Zeit noch die "Standardtherapie" der Klinik erhielten oder nicht.

Dass diese signifikanten Unterschiede in Phase 2 nicht alle Maße betrafen, die sich in Phase 1 signifikant bis hoch signifikant verbessert hatten (z.B. die Fehleranzahl in den besagten Tests), läßt sich auf Deckeneffekte nach dem intensiven Training in Phase 1 zurückführen.

Dass zwei völlig unterschiedliche Behandlungsmethoden genauso wirksam sein könnten, dieses Ergebnis kam unerwartet. Es wirft Fragen auf:

Gibt es Gemeinsamkeiten der beiden Methoden, die wirksam wurden? Welche Unterschiede waren es, die nicht wirksam wurden? Ist die Grundannahme überhaupt richtig, dass die Art der Behandlung das Ergebnis beeinflusst? Könnte es sein, dass einzig und allein das Ziel (Leistungsverbesserungen in den angewandten Tests) ausschlaggebend war?

Die beiden Behandlungsmethoden hatten folgende Gemeinsamkeiten:

- Sie waren beide störungsspezifisch: Es handelte sich um gezielte defizitorientierte Behandlungen auf der Basis einer vorangehenden detaillierten Diagnostik
- Sie hatten dasselbe erklärte Ziel: Steigerung der gemessenen Aufmerksamkeitsleistungen zur Steigerung der Alltagskompetenz (z.B. Autofahren!)
- Sie enthielten beide Aufgaben, deren Lösung verschiedene Aufmerksamkeitsleistungen erfordert.
- Sie hatten dieselbe Intensität: 15 x 60 Minuten,
- dieselbe Atmosphäre (arbeitsame Klein-Gruppe),
- denselben Druck zum selbständigen Arbeiten (Spielregel Nr. 1),
- dasselbe Arbeitsmedium (den Computer).

Einer oder mehrere dieser Faktoren könnten für die gute Wirksamkeit der Behandlung verantwortlich sein:

Wenn Ziele motivieren und die Art und Weise beeinflussen, in der Handlungen ausgeführt werden (Elsner & Prinz 2003), könnten Patienten, die über die Ergebnisse der psychometrischen Diagnostik aufgeklärt wurden, sich in besonderem Maße bemühen, aufmerksam zu sein, wenn sie ein "Aufmerksamkeitstraining" absolvieren, unabhängig davon, wie dieses inhaltlich gestaltet ist. Da beide Behandlungsmethoden Anforderungen stellen, die Aufmerksamkeitsleistungen erfordern, läuft dieses Bemühen nicht ins Leere, sondern führt zum Ziel.

Dass Intensität für die Wirksamkeit der rehabilitativen Maßnahmen entscheidend sein kann, wurde für verschiedene Störungen wie Aphasien (Bhagal et al. 2003a; Bhagal et al. 2003b; Pulvermuller et al. 2001) und Paresen (Elbert et al. 2003) nachgewiesen.

Die Atmosphäre während des Trainings erscheint eher unbedeutend, wie Therapiestudien nahe legen, in denen Einzeltherapien mit Gruppentherapien verglichen wurden.

Zur Wirkung des "Drucks zur Selbständigkeit" sind der Autorin dieser Arbeit keine Studien bekannt. Sie hält ihn für entscheidend.

Wirkt der Computer an sich aufmerksamkeitsfördernd? Computerspiele haben sich als weniger förderlich erwiesen als ein spezifisches Aufmerksamkeitsstraining (Gray et al. 1992).

Keine Wirksamkeit entfalteteten einige gravierende Unterschiede der Behandlungsmethoden, von denen in Abbildung 11 nur ein paar wenige aufgeführt werden (die ausführliche Merkmalsliste siehe Abbildung 1):

<b>KONSTRUKTSPEZIFISCHE THERAPIE</b>	<b>NEUROPRAGMATISCHE THERAPIE</b>
Ebene der Körperfunktionen	Ebene der Aktivitäten und Teilhabe
Isoliertes Training einer gestörten Leistung oder Teilleistung	Training der gestörten Leistung/en im Verbund mit weiteren Leistungen
so weit möglich uni-modal	multi-modal
Ansatzpunkt: so basal wie möglich	Ansatzpunkt: so komplex wie möglich
Handlungsziel: Übung der spezifischen geistigen Funktion	Handlungsziel: Bewältigung einer Aufgabe
Inhalt: weitgehender Verzicht auf Inhalte	Inhalt: komplexe Aufgaben mit verhaltensrelevanten Zielen
vielfache Wiederholung der Aufgaben zur gezielten Auslösung der Prozesse neuronaler Plastizität	wechselnde Aufgabenstellungen

**Abbildung 11: Einige der wichtigsten Merkmale, in denen sich das spezifische vom pragmatischen Training unterschied (Ausschnitt aus Abbildung 1)**

## 5.2 Das Transferproblem

Die verschiedenen Aspekte der Aufmerksamkeit sind in dieser Studie auf der Ebene der Körperfunktionen gemessen worden. Hier hatten sich deutliche und signifikante Verbesserungen aller wesentlichen Aufmerksamkeitsleistungen gezeigt.

Bedeutet das nun auch, dass auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe Verbesserungen eingetreten sind? Kommt es zu einem Transfer in den Alltag?

Um diese Frage zu beantworten, waren den Patienten zum ersten und zum letzten Messzeitpunkt zwei Fragebögen vorgelegt worden: Der *Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA)* von Zimmermann et al (1997) und der *Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36)* von Bullinger und Kirchberger (1998).

Der *FEDA* erfasst erlebte Störungen der Aufmerksamkeit in Alltagssituationen auf drei Skalen: subjektive Einschätzung der Ablenkbarkeit und Verlangsamung bei geistigen Prozessen, Ermüdung und Verlangsamung bei praktischen Tätigkeiten, Antriebsminderung. Es gab keine Veränderungen. Nichts wies hier auf einen Transfereffekt hin.

Dabei berichteten die Patienten durchaus auch von Verbesserungen auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe, wie im *SF-36* zutage trat, wo sich die 5 Skalen „körperliche Funktionsfähigkeit“, „körperliche Rollenfunktion“, „Veränderung der Gesundheit“, „Vitalität“ und „psychisches Wohlbefinden“ positiv veränderten. Wenn der *FEDA* positiver ausgefallen wäre, könnte man argumentieren, dass sich die verbesserten Aufmerksamkeitsleistungen auch förderlich auf Aktivitäten auswirken (wie etwa körperliche Betätigungen), bei denen die Aufmerksamkeit eine wichtige Nebenrolle spielt.

Doch ohne Veränderungen im *FEDA* ist als Grund für die Verbesserungen im *SF-36* ein allgemeiner Rehaeffekt bzw. ein Effekt der Physiotherapie bei weitem plausibler.

Der Versuch, den Transfer über die subjektive Einschätzung des geistigen Leistungsvermögens zu erfassen, scheint zum Scheitern verurteilt. Wie läßt sich das erklären?

Im Verlauf der Studie wurde die Erfahrung gemacht, dass kaum ein Patient am Anfang der Rehabilitation von Störungen der Aufmerksamkeit und Konzentration berichtet. Man könnte spekulieren: Wer im Rollstuhl sitzen muss, fühlt sich sehr krank. Wer sich krank fühlt, macht sich keine Gedanken um Fragen der Konzentration, schon gar nicht, wenn er nicht bereits Kontakt mit der Neuropsychologie hatte.

Anders ist das mit Patienten, bei denen das schädigende Ereignis bereits länger zurückliegt, vor allem, wenn sie die Erfahrung gemacht haben, dass sie im Alltag oder im Beruf nicht mehr wie früher funktionieren.

Um diese Argumentation auf ihre Stichhaltigkeit hin zu überprüfen, wurde der *FEDA* unter dem Aspekt Post-onset<sup>2</sup> (Anzahl der Tage zwischen schädigendem Ereignis und Messzeitpunkt) noch einmal analysiert.

Der Eindruck bestätigte sich: Patienten, bei denen das schädigende Ereignis weniger als 180 Tage zurückliegt, schätzten sich positiver ein als Patienten, die sich schon länger mit ihrer Krankheit auseinandersetzen. Dieser Unterschied ist auf allen drei Skalen des *FEDA* hoch bis knapp signifikant (siehe Tabelle 19).

	Post-onset	N	Mittelwert	Standardabweichung	F	Signifikanz
FEDA Skala 1 MZ1	< 180	24	4,04	0,75	16,66	0,000***
	> 180	25	3,09	0,88		
FEDA Skala 2 MZ1	< 180	24	4,04	1,10	11,99	0,001***
	> 180	25	3,11	0,77		
FEDA Skala 3 MZ1	< 180	24	4,08	1,17	3,87	0,055*
	> 180	25	3,51	0,81		

**Tabelle 19: Subjektive Einschätzung der Aufmerksamkeitsstörungen auf den 5-stufigen Ratingskalen des *FEDA* zum ersten Messzeitpunkt (Anova). Skala 1: Ablenkbarkeit und Verlangsamung bei geistigen Prozessen; Skala 2: Ermüdung und Verlangsamung bei praktischen Tätigkeiten; Skala 3: Antriebsminderung**

<sup>2</sup> Um Spontanerholung als Einflussgröße auszuschließen, war anfangs überprüft worden, ob sich der Post-onset auf die Verbesserung der Leistungen auf Körperfunktionsebene – Alertness, selektive und geteilte Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis, exekutive Kontrolle – auswirkte. Es gab keine Korrelationen, siehe Tabelle 5. Zusammenhänge zwischen Post-onset und Transfermaßen wurden anfangs nicht berechnet.

Sechs Wochen später schätzten sich die Patienten, bei denen das Ereignis erst kurz zurücklag, negativer als zuvor ein, während sich die Patienten der zweiten Gruppe nun positiver bewerteten. Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen sind bei Skala 1 und 2 auf dem 5%-Niveau signifikant (Tabelle 20).

	Post-onset	N	Mittelwert	Standardabweichung	F	Signifikanz
FEDA Skala 1 MZ3-MZ1	< 180	21	-0,07	0,55	5,29	0,03*
	> 180	22	0,32	0,56		
FEDA Skala 2 MZ3-MZ1	< 180	21	-0,19	0,86	4,14	0,05*
	> 180	22	0,28	0,64		
FEDA Skala 3 MZ3-MZ1	< 180	21	-0,01	1,02	0,33	0,57
	> 180	22	-0,15	0,55		

**Tabelle 20: Veränderung der subjektive Einschätzung der Aufmerksamkeitsstörungen auf den 5-stufigen Ratingskalen des *FEDA* innerhalb von 6 Wochen (Anova). (Skala 1: Ablenkbarkeit und Verlangsamung bei geistigen Prozessen; Skala 2: Ermüdung und Verlangsamung bei praktischen Tätigkeiten; Skala 3: Antriebsminderung)**

In diesen Ergebnissen spiegelt sich eine deutliche Abhängigkeit der subjektiven Einschätzungen von der jeweiligen persönlichen Situation. Als Maß für den tatsächlichen Transfer geübter Leistungen auf die Ebene der Aktivitäten und Teilhabe erscheinen diese Instrumente deswegen nur eingeschränkt brauchbar. Hier müssten Messinstrumente entwickelt werden, die es erlauben, den Einsatz geistiger Leistungen direkt bei der Ausführung von Tätigkeiten zu prüfen.

### 5.3 Akzeptanz der Fortsetzung des Trainings

Nach drei Wochen intensivem täglichen Training konnten die Patienten das Training freiwillig fortsetzen, von nun an ganz ohne Zwang, so oft und so lange wie sie wollten. 40% der Patienten nahmen das Angebot an, und übten intensiv (mindestens 8 Mal in 15 Tagen) weiter, davon 8 spezifisch und 11 pragmatisch. Die restlichen Teilnehmer der Studie stiegen aus bzw. trainierten nur wenig.

Dass das Interesse für Computer eine Rolle bei der Entscheidung zum weiteren Training spielte, zeigen folgende Zahlen: Von denen, die das Training intensiv fortsetzten, hatten nur 22% keine Computer-Vorkenntnisse; bei denen, die nicht oder selten weiterübten, waren es mit 39% fast doppelt so viele.

Die Entlassung nach Hause erwies sich als hohe Hürde. Die meisten Patienten hatten die besten Vorsätze, die sie dann aber nicht umsetzten. Obwohl im Haushalt vieler Patienten ein Computer existierte, waren die Zugangsrechte der älteren Patienten oft fraglich. Die jüngere Generation (Kinder oder Enkelkinder) schien Vorrechte zu haben.

Insgesamt nutzten 10 der 51 Patienten auch zu Hause sehr intensiv die Möglichkeit zu trainieren, 3 von ihnen nach der Phase 2. In naher Zukunft, wenn die Computergenerationen verstärkt in die Klinik kommen, werden es auch mehr Patienten sein, die das Angebot eines Heimtrainings nutzen.

In der Klinik war die Akzeptanz für das fortgesetzte Training am Computer sehr hoch. 28 Patienten waren während der ganzen Phase 2 und einige noch länger in der Klinik. 57% (16 Patienten) von ihnen akzeptierten und nutzten die Gelegenheit, in Phase 2 noch einmal 3 Wochen intensiv weiterzutrainieren, 29% (8 Patienten) wollten auch dann noch nicht aufhören und übten nach Phase 2 zum Teil noch mehrere Wochen weiter.

## 5.4 Akzeptanz und Wirksamkeit selbständigen Arbeitens

Ob Patienten mit kognitiven Störungen selbständig arbeiten können, hängt von den Hilfsmitteln, den Aufgaben sowie von Schwere und Art der Störung ab. In dieser Studie unterschieden sich die beiden angewandten Behandlungsmethoden signifikant in der Erlernbarkeit:

Die spezifischen *RehaCom*-Trainingsverfahren waren für die Patienten anfangs genauso schwer zu bedienen wie der *Word*-Kurs. Doch offensichtlich unterstützten die interagierenden und adaptiven *RehaCom*-Verfahren den Gewinn an Selbständigkeit stärker als der *Word*-Kurs: In der dritten Woche war die Selbständigkeit der spezifisch trainierenden Patienten um 34 Prozentpunkte auf 85% gestiegen, beim pragmatischen Training um 22 Prozentpunkte auf 73% ( $\alpha = 0,05$ ). Letztlich brauchte also die spezifische Gruppe nur noch in 15% der Trainingszeit Hilfe, während die *Wordkurs*-Teilnehmer in 27% der Trainingszeit Hilfestellungen in Anspruch nahmen.

Hier zeigt sich plastisch, dass die Fähigkeit zur selbständigen Arbeit auch eine Frage der Hilfsmittel ist.

Nach der Einweisung in die Trainingsaufgaben galt die Spielregel, so selbständig wie möglich zu arbeiten. Die Versuchsleiterin gab nur in Notfällen Hilfestellungen. In Phase 2 bekamen die Patienten auch diese Unterstützung nicht mehr.

Es zeigte sich, dass auch ein weitgehend autodidaktisches, vermutlich suboptimal ausgeführtes, aber intensives Training die Leistungen wirkungsvoll verbessert. Bei den sehr guten Ergebnissen, die durch dieses Training erzielt wurden, erscheint es zumindest fragenswert, ob eine 1:1-Betreuung mit beisitzendem Therapeuten bessere Resultate erzielt hätte.

## 5.5 Die Wahl der richtigen Therapie

Für die praktische therapeutische Anwendung legt das Ergebnis dieser Studie eine gewisse Freiheit in der Wahl der Behandlungsmethode nahe: Je nach Erfordernis und Möglichkeiten des Patienten kann spezifisch oder pragmatisch-komplex gearbeitet werden. Die pragmatische Methode kann bei Patienten mit positiver Berufsprognose sinnvoller sein, die spezifische lässt sich auch von Patienten mit schweren kognitiven Schädigungen gut bewältigen und verhilft zu größerer Selbständigkeit, was ein sehr wichtiger Aspekt ist.

Bei der Wahl der Methode können Neuropsychologen mehrere Gesichtspunkte berücksichtigen. Tabelle 21 zeigt Vorschläge für den Einsatz der *RehaCom*-Verfahren bzw. der beiden *Word*-Kurse für die neurologische Rehabilitation, die einerseits auf den Ergebnissen der hier vorgestellten Studie beruhen und andererseits auf den Erfahrungen, die bei der Arbeit mit diesen Behandlungsmethoden gesammelt wurden. Der *Word*-Kurs wird hier nach seinen zwei Teilen getrennt aufgeführt.

Ein entscheidender Gesichtspunkt ist die Akzeptanz der neuropsychologischen Behandlungsmethode, die sich in der Kooperationsbereitschaft niederschlägt. Es macht wenig Sinn, einen Patienten, der sich sein Leben lang schwerpunktmäßig praktisch beschäftigt hat, zum *Word*-Kurs überreden zu wollen. Für diese Patienten sind die labortechnisch anmutenden *RehaCom*-Verfahren deutlich verständlicher und motivierender. Generell waren, wie oben dargelegt, Patienten mit Computer-Vorkenntnissen interessierter daran, das Training fortzusetzen, als Patienten ohne Computer-Vorkenntnisse.

Die *Word*-Kurse sind für Patienten der Frührehabilitation Phase B zu anstrengend, während sich mit *RehaCom* hier schon gut arbeiten lässt. Umgekehrt können die Wordkurse in der medizinisch-beruflichen Rehabilitation (mbR) besonders sinnvoll sein, weil sie zusätzlich zu dem Training der Aufmerksamkeit Kenntnisse vermitteln, die im Berufsleben häufig gefragt sind. In den dazwischenliegenden Phasen C und D ist *RehaCom* in jedem Fall gut einsetzbar, zugleich lohnt es sich aber auch – das Interesse der Patienten vorausgesetzt – auszuprobieren, ob die *Word*-Kurse durchführbar sind. Alle Störungen der Aufmerksamkeit sind – wie diese Studie gezeigt hat – mit beiden Behandlungsmethoden sehr wirksam verbesserbar.

	<b>RehaCom (AUFM, VRO, GEAU, REAK)</b>	<b>Wordkurs für Anfänger</b>	<b>Wordkurs für Fortgeschrittene</b>
Patienten ohne Interesse für den PC bzw. ohne geistige Interessen	<b>++</b>	-	-
Patienten mit Interesse für den PC bzw. mit geistigen Interessen	<b>+++</b>	<b>+++</b> sehr motivierend für Computer-Neulinge ohne Vorkenntnisse	<b>+++</b> nur mit Vorkenntnissen
Patienten der Phase B	<b>+++</b>	-	-
Patienten der Phase C	<b>+++</b>	<b>++</b>	-
Patienten der Phase D	<b>+++</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>
Patienten der mbR	<b>++</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>
bei schweren kognitiven Störungen	<b>+++</b> Therapeut im Raum	<b>++</b> Therapeut als Beisitzer	-
bei leichten kognitiven Störungen	<b>+++</b> auch selbständig	<b>+++</b> auch selbständig	<b>+++</b> Therapeut im Raum
bei Störungen des Antriebs	<b>+++</b> v.a. bei schweren Störungen des Antriebs	<b>+++</b> v.a. bei leichten Störungen des Antriebs	-
bei Störung der Intensitätsaspekte der Aufmerksamkeit	<b>+++</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>
bei Störung der selektiven und geteilten Aufmerksamkeit	<b>+++</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>
bei schweren Aphasien und Dyslexien mit Aufmerksamkeitsstörungen	<b>+++</b> Therapeut im Raum	-	-
bei leichten bis mittelgradigen Aphasien und Dyslexien mit Aufmerksamkeitsstörungen	<b>++</b> ohne Sprach-, Leseförderung	<b>+++</b> auch als Sprach- und Leseförderung	- bis <b>+++</b> nur bei leichteren Sprachstörungen
bei Gedächtnisstörungen	<b>+++</b> div. RehaCom-Verfahren	<b>+++</b> Therapeut im Raum, keinesfalls als Beisitzer	- bis <b>+++</b> nicht bei gravierenden Gedächtnisstörungen
bei Störungen von Handlungsplanung und Problemlösung	<b>+++</b> RehaCom-Verfahren "Plan a day"	<b>+++</b>	<b>+++</b>
zur Förderung der Selbständigkeit	<b>+++</b> bei schweren Störungen (Therapeut im Raum, nicht als Beisitzer)	<b>+++</b> bei leichteren Störungen	<b>+++</b> bei leichteren Störungen
Gruppentherapie mit mehreren PCs	<b>+++</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>
Intensivbehandlungen	<b>+++</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>
Teletherapie mit Therapeut	<b>+++</b>	<b>++</b>	-

**Tabelle 21: Vorschläge für den Einsatz der *RehaCom*-Verfahren AUFM, REAK, GEAU, VRO und der *Word*-Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene für die neurologische Rehabilitation (+++ sehr gut geeignet, ++ gut geeignet, – nicht geeignet)**

Die engmaschig interagierenden *RehaCom*-Verfahren liefern für Patienten mit schweren Antriebsstörungen ein hilfreiches Gerüst, das ihnen die Weiterarbeit erleichtert und ihnen das motivierende Gefühl gibt, ein Stück Selbständigkeit zurückzugewinnen: Wenn eine Aufgabe bearbeitet ist, erscheint automatisch die nächste und fordert zur Weiterarbeit auf. Anders die *Word*-Kurse: Hier muss der Patient von sich aus von einer zur nächsten Aufgabe fortschreiten, Seiten umblättern, Dateien aufrufen, ein Nachschlagewerk holen etc. Unter diesem Aspekt stellt der *Word-Kurs für Fortgeschrittene* bei schweren Antriebsverminderungen eine Überforderung dar, Erfolgserlebnisse sind zu hart zu erkämpfen. Beim *Wordkurs für Anfänger* ist auszuprobieren, ob er fördert oder überfordert (hier muss "nur" umgeblättert werden). *RehaCom* ersetzt den Antriebsmangel durch automatisches Weiterschalten und fördert die Patienten durch positives Feedback und das Erlebnis voranzukommen. Bei leichteren Antriebsstörungen sind die *Word*-Kurse besonders empfehlenswert, weil sie den fehlenden Antrieb nicht ersetzen.

Rehabilitanden mit leichten Aphasien oder Dyslexien profitieren aller Wahrscheinlichkeit nach von den *Word*-Kursen (Daten liegen keine vor, die Erfahrungen in Therapien waren sehr gut). Patienten mit schweren Sprachstörungen sind von den *Word*-Kursen ausgeschlossen, nicht jedoch von *RehaCom*. Patienten mit globalen Aphasien sind sogar manchmal ausgesprochen glücklich, wenn man sie den selbständigen Umgang mit *RehaCom*-Programmen lehrt, da diesen Patienten die meisten geistigen Betätigungsfelder verschlossen sind. Wenn sie zudem an den Rollstuhl gefesselt sind, haben sie nicht viele Möglichkeiten, etwas alleine zu tun.

*RehaCom* bietet einige Verfahren zum Training des Gedächtnisses an, die in der vorgelegten Studie nicht einbezogen waren<sup>1</sup>. Bei den *Word*-Kursen werden kurzfristige und langfristige Gedächtnisleistungen beansprucht (in verbaler und visueller Modalität). Bei Patienten mit Computer-Vorkenntnissen kommt das Altgedächtnis ins Spiel. Ein Patient, der an einem gravierenden amnestischen Syndrom litt und sich nicht an seine guten Computerkenntnisse erinnern konnte, entwickelte sich bei der Arbeit mit dem *Word*-Kurs erstaunlich gut. Wer häufig am Computer arbeitet, bildet viele Automatismen aus, die seine Hand führen. Dieser Patient schien dieses implizite Wissen nutzen zu können, auch wenn die entsprechenden deklarativen Wissensbestände nicht abrufbar waren. Er konnte sich auch nie genau erinnern, am Vortag anwesend gewesen zu sein und fand doch in seinem Aufgabenheft oft die richtige Stelle zur Weiterarbeit. Seine Kenntnisse im Umgang mit *Word* vertieften sich allmählich. Bei diesem Patienten war die Antriebslosigkeit das größte Problem. Glisky und Mitarbeiter berichten von amnestischen Patienten, denen sie Computer-

---

<sup>1</sup> Topologisches Gedächtnis – MEMO, Verbales Gedächtnis – VERB, Wortgedächtnis – WORT, Figurales Gedächtnis – BILD, Gesichtsgedächtnis – GESI, Multimodales Beobachten – VIDE

Know-how vermittelten, das über 9 Monate erhalten blieb (Glisky & Schacter 1988; Glisky et al. 1986).

Für Störungen der Handlungsplanung und Problemlösung gibt es das *RehaCom*-Verfahren "Plan a day", das in der vorgelegten Studie nicht genutzt wurde. Beide *Word*-Kurse stellen verschiedene Anforderungen in diesem Gebiet, die im Verlauf des Kurses Schritt für Schritt gesteigert werden. Im Fortgeschrittenenkurs gibt es in der Rubrik "Check-up" höchst anspruchsvolle Probleme zu lösen.

Die Förderung der Selbständigkeit wird umso dringlicher, je länger ein Patient in der klinischen Rehabilitation weilt. Bei schweren kognitiven Schädigungen lässt sich hierfür sehr gut *RehaCom* einsetzen, bei leichteren die *Word*-Kurse. Der Therapeut sollte keinesfalls beiseiten und möglichst wenig helfen. Wie sich in dieser Studie gezeigt hat, ist die selbständige Arbeit der Wirksamkeit nicht abträglich.

Wenn Intensität ein wesentliches Merkmal für den Erfolg kognitiver Rehabilitation ist, wird man Methoden benötigen, die Formen der Gruppentherapie und selbständiges Arbeiten begünstigen. Diese Studie zeigt, dass man die Gefahren des unprofessionellen Nutzens therapeutischer Hilfsmittel nicht überbewerten sollte. Tatsächlich scheint zu gelten: Besser viel und nicht ganz optimal trainiert, als überhaupt nicht<sup>2</sup>. Je nach Schweregrad der Störung sollten Behandlungsmethoden genutzt werden, die dem Patienten die Entwicklung selbständigen Arbeitens ermöglichen, z.B. *RehaCom*-Verfahren für schwere Störungen, *Word*-Kurse – falls Interesse bei den Patienten vorhanden – für leichtere Störungen.

Auch die Gefahr der Überforderung durch komplexe Ansätze wird möglicherweise überschätzt, wie die gute Wirksamkeit der pragmatischen Behandlungsmethode zeigt. Möglicherweise lassen sich – öfter als man denkt – mehrere Störungen simultan behandeln.

---

<sup>2</sup> In der Aphasitherapieforschung ist dies bekannt: In den 80er Jahren wagten einige Forscher Studien, in denen die Wirkung von Sprachtherapiegruppen, die von Laien geführt wurden, mit Sprachtherapien durch Fachkräfte verglichen wurden. In keiner der 5 Studien wurden Unterschiede in der Wirksamkeit gefunden (Bhagal et al. 2003b).

## 5.6 Ausblick

### 5.6.1 Weiterentwicklung der Therapieforschung

Wilson zieht in ihrem kürzlich erschienenen Überblick über die neuropsychologische Rehabilitation das Fazit, dass Theorien und Modelle zwar zu einem tieferen Verständnis einzelner Störungen beigetragen hätten, aber nur einen geringen Einfluss auf die Behandlungsarten genommen hätten. Zu wissen, was gestört ist, verrät nicht, wie es behandelt werden muss (Wilson 2003b).

Aus der hier vorgestellten Studie lassen sich mehrere Fragen an die Therapieforschung ableiten: Ist die Methode für die Wirksamkeit einer Aufmerksamkeitstherapie nebensächlich? Gaben die gemeinsamen Merkmale der beiden Behandlungsmethoden den Ausschlag für die Wirksamkeit? Auf diese Frage wurde oben bereits eingegangen, ohne dass sie abschließend beantwortet werden konnte.

Es gibt noch eine dritte Möglichkeit: Sind die relevanten Merkmale einer wirksamen Behandlungsmethode bislang unbekannt? Muss man vielleicht an die Fragen der Therapieforschung von einer ganz anderen Perspektive aus herangehen, um die wirksamen Merkmale einer Therapie herauszufinden?

Für Poeck steht die Entwicklung wissenschaftlich fundierter Therapieverfahren als dringende Aufgabe an. Drei Fragen seien zu beantworten, schreibt er: Welche Prozesse liegen der spontanen Rückbildung von Funktionsstörungen zugrunde? Wie kann man rational begründet und überprüfbar die Rückbildung fördern? Welche Hirnstrukturen sind an der Rückbildung, an Restitution und Substitution beteiligt? Die wachsenden Erkenntnisse der Neurowissenschaften und die Studien zur funktionellen Kernspintomografie könnten dabei helfen, die entscheidenden Merkmale bzw. Therapieprinzipien herauszufinden (Poeck 2003, S. 6).

Als Beitrag zu dieser Diskussion entwickelte die Autorin dieser Arbeit eine neurobiologische Modellvorstellung des Therapieprozesses in der funktionellen kognitiven Rehabilitation. Sie schlüsselte dazu einige der Faktoren auf, die nach derzeitigem neurowissenschaftlichen Erkenntnisstand bestimmen, wo und auf welche Weise sich Erfahrungen im Gehirn auswirken. Aus dieser neurobiologischen Modellvorstellung lassen sich 7

Prinzipien<sup>3</sup> für eine wirksame Therapie ableiten, die in den nächsten Schritten zu überprüf-  
baren Hypothesen weiterentwickelt werden müssen (Weiland 2005).

### 5.6.2 Weiterentwicklung der Praxis

Die Förderung von Selbstbestimmung und Teilhabe am Leben in der Gesellschaft sind nach dem neunten Sozialgesetzbuch das Ziel der Rehabilitation:

*Behinderte oder von Behinderung bedrohte Menschen erhalten Leistungen nach diesem Buch und den für die Rehabilitationsträger geltenden Leistungsgesetzen, um ihre Selbstbestimmung und gleichberechtigte Teilhabe am Leben in der Gesellschaft zu fördern, Benachteiligungen zu vermeiden oder ihnen entgegenzuwirken. (SGB IX, § 1)*

Eigene Entscheidungen zu treffen, selbständig Tätigkeiten ausführen zu können, sich selbst helfen zu können, sind bedeutsame Aspekte der Selbstbestimmung, die auch in der Rehabilitation verstärkt gefördert werden sollten. Selbständiges Arbeiten am Computer ist eine wertvolle Möglichkeit dazu.

In dieser Studie wurde gezeigt, dass auch Patienten mit Hirnschädigungen weitgehend selbständig am Computer arbeiten können, wenn man ihnen die Möglichkeit gibt, sich mit den Computerprogrammen vertraut zu machen. Auch wurde deutlich, dass die Computerarbeit auf hohe Akzeptanz trifft. Vier Patienten, die an der hier vorgestellten Studie teilgenommen haben, haben sich nach der Studie einen Computer zugelegt.

Diese Ergebnisse fordern dazu auf, das Thema des computergestützten Heimtrainings und der Teletherapie als Formen der nachsorgenden Therapie weiter zu verfolgen. Bedenkt man, dass Patienten noch jahrelang nach einem Schädelhirntrauma an Störungen der Aufmerksamkeit leiden, und führt man sich vor Augen, dass sich nach Beendigung der Therapie die Leistungen nicht weiter verbessern, während sie bei selbständiger Fortsetzung

<sup>3</sup> Sieben Prinzipien für eine wirksame funktionale Therapie (Weiland 2005):

- Intensität: Die gestörte Leistung muss so häufig wie möglich trainiert werden.
- Funktionalität: Die gestörte Leistung muss im funktionellen Zusammenhang (z.B. über ein Handlungsziel) mit einer ungestörten Leistung, die sich zur Ausdifferenzierung eignet, trainiert werden.
- Simultaneität: Die ausdifferenzierende Leistung und die als Basis dienende "Ausdifferenzierungsleistung" müssen durch die Übungen simultan aktiviert werden.
- Verhaltensrelevanz: In den therapeutischen Übungen soll der Einsatz der ausdifferenzierenden Leistung verhaltensrelevant sein.
- Voraktivierung: In der Therapie müssen die richtigen Erwartungen ausgelöst werden, die als Voraktivierungen den Lernprozess ermöglichen.
- Modelllernen: Die Patienten brauchen Zeit und Hilfestellungen, um gute Modell-Vorstellungen zu erarbeiten, die als Handlungsziel dienen können, bevor sie selbst aktiv werden.
- Top-down-Fokussierung: Die nach innen gerichtete selektive Aufmerksamkeit muss durch Handlungsziele top-down zur Nahtstelle zwischen Können und Nicht-Können gelenkt werden. Diesem Prinzip liegt die Annahme eines flexiblen Selektivitätslokus zugrunde.

selbst nach drei Wochen intensiven Trainings noch weiter zunehmen, erscheint es nahezu unverständlich, dass computergestützte Nachsorgeformen bisher nicht stärker genutzt werden.

Knapp 20%<sup>4</sup> der Gesamtstichprobe arbeiteten auch zu Hause intensiv weiter. Aber viele andere äußerten beste Vorsätze, setzten diese jedoch nicht in Tat um. Das zeigt eine Gefahr auf: Einem Aufmerksamkeitstraining auf CD-ROM, das nicht eng von einem Therapeuten begleitet würde, wäre aller Voraussicht nach dasselbe Schicksal beschieden, wie dem legendären Hometrainer, der in der Regel nach einigen Wochen oder Monaten schlechten Gewissens im Keller verschwindet.

Deswegen ist der teletherapeutische Ansatz über das Internet einem einfachen computergestützten Heimtraining ohne begleitenden Therapeuten vorzuziehen: Teletherapie bietet die Möglichkeit, die in der Klinik entstandene Beziehung zwischen Patient und Therapeut über die Entfernung aufrecht zu erhalten. Die Therapie kann engmaschig betreut, kontrolliert und individuell angepaßt werden. Der Patient kann über das Therapiekonzept und den Leistungsstand fachgerecht aufgeklärt werden, damit er motiviert und zielorientiert mitarbeitet (Schönle & Schönle-Lorek 2002; Wallesch & Johannsen-Horbach 2004).

Und noch ein anderer Gesichtspunkt spricht dafür, die Internetoptionen des Computers für die Therapie zu nutzen: Zur Teilhabe – der Gesetzgeber meint dabei nicht nur Teilhabe am Arbeitsleben, sondern auch am Leben in der Gesellschaft (SGB IX, §4) – gehört in unserer Zeit ganz entscheidend die Fähigkeit, die modernen Unterhaltungs-, Arbeits- und Kommunikationsgeräte zu nutzen. Wer an den Rollstuhl gefesselt ist, kann im Internet ein Eingebundensein in die Welt erleben, das ihm ansonsten weitgehend verwehrt ist.

Will man Teletherapie zur weiteren Förderung von Aufmerksamkeitsstörungen einsetzen, müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein: Die Patienten müssen zu Hause mit den Trainingsprogrammen zurechtkommen und sie müssen auch dann von dem Training profitieren, wenn sie es nicht ganz optimal ausführen. Hier konnte erstmals in einer großen randomisierten Studie belegt werden, dass diese Voraussetzungen gegeben sind.

---

<sup>4</sup> Insgesamt 10 Patienten der Gesamtstichprobe, darunter waren einige, die bereits die Phase 2 in der Klinik hinter sich hatten.

## 6 Zusammenfassung

Nach einem Schlaganfall, einem Schädel-Hirn-Trauma, einer zerebralen Tumorerkrankung oder anderen Krankheiten des Gehirns treten häufig Störungen geistiger Funktionen auf, z.B. Störungen von Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Sprache und Rechnen, Visuo-Perzeption und -Konstruktion, Problemlösung und Handlungsplanung oder des schlussfolgernden und logischen Denkens. Therapiert werden diese geistigen Funktionen in der neurologischen Rehabilitation mit überwiegend nicht-medikamentösen, funktionellen Behandlungsmethoden.

In Metaanalysen gilt die Wirksamkeit funktioneller Behandlungen für bestimmte kognitive Störungen als gut belegt. So wird z.B. die Behandlung von Aufmerksamkeitsstörungen im postakuten Stadium den jüngsten Metaanalysen nach als empfehlenswert eingestuft. Allerdings führen eben diese Metaanalysen auch sehr deutlich vor Augen, dass funktionelle Therapien in allen Bereichen weit entfernt von einer verlässlichen Wirksamkeit sind. Und ob sich das in der Klinik Geübte tatsächlich auch in verbesserten Leistungen im Alltag und Beruf niederschlägt, ist weitgehend unbekannt oder gar umstritten (Bowen et al. 2002, Cicerone et al. 2000, Greener et al. 2000, Lincoln et al. 2000, Majid et al. 2000, Park & Ingles 2001, Pierce & Buxbaum 2002).

Noch weniger ist bekannt, was eine funktionelle Therapie wirksam macht. Soll man mit einfachen Übungen beginnen und schrittweise zu schwierigeren übergehen oder umgekehrt vom Komplexen zum Basalen arbeiten? Für beides gibt es Argumente. Soll man konstrukt-spezifisch arbeiten, d.h. jede gestörte kognitive Leistung oder Teilleistung möglichst isoliert und repetitiv durch unzählige gleichartige Übungen trainieren? Oder soll man neuropragmatisch arbeiten, die Handlungsfähigkeit überprüfen und durch Übungen mit komplexen Handlungszielen Störungen therapieren? Soll man möglichst intensiv, vielleicht sogar nach der Methode der sogenannten Constraint-Induced-Therapien vorgehen, also den Gebrauch der gesunden Funktionen verhindern, um den der gestörten zu erzwingen? Die Frage nach der wirksamsten Methode ist bislang unbeantwortet, weil randomisierte und kontrollierte Therapievergleichsstudien außerordentlich selten sind.

Letztlich - schrieben Katz und Kollegen 1999 - bringe jedes Team und jeder Therapeut eigene Überzeugungen und Erfahrungen ein, die explizit oder - häufiger noch - implizit seine Arbeit formen (Katz & Mills 1999). Wilson beklagt einen Mangel an neuropsychologischer Behandlungstheorie: Zu wissen *was* man therapieren müsse, bedeute nicht, zu wissen *wie* man es therapieren könne. Theorien zur kognitiven Rehabilitation wären aber "hard to come by" (Wilson 2003). Poeck mahnt die Entwicklung wissenschaftlich

fundierter Therapieverfahren an und sieht hier eines der wichtigsten kommenden Forschungsfelder der Neuropsychologie (Poeck 2003).

Die hier vorgelegte klinische Therapievergleichsstudie zur Behandlung von Aufmerksamkeitsstörungen versteht sich als Beitrag auf diesem Weg.

In einer randomisierten kontrollierten Studie<sup>5</sup> mit 51 Patienten, die nach einer Hirnschädigung unterschiedlicher Ätiologie an Aufmerksamkeitsstörungen litten, wurden ein konstruktsspezifischer und ein neuropragmatischer Behandlungsansatz miteinander verglichen. Die spezifisch trainierende Gruppe (Spez-Gruppe) umfasste 26 Patienten, nach pragmatischer Methode wurden 25 Patienten behandelt (Prag-Gruppe). Beide Gruppen trainierten 15 Stunden, die über rund 3 Wochen verteilt waren. Auf diese 15 Sitzungen folgte eine zweite, ebenfalls durchschnittlich dreiwöchige Trainingsphase, in der die Patienten freiwillig, so häufig und so lange sie wollten, weitertrainieren konnten.

Zu allen drei Messzeitpunkten, also vor, zwischen und nach den beiden Trainingsphasen, wurden folgende Testverfahren durchgeführt: Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) von Zimmermann und Fimm mit den Untertests Alertness, Go/NoGo, Geteilte Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis; Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT) von Bäumler (1985), Verbaler und Nonverbaler Lerntest (VLT, NVLT) von Sturm & Willmes (1994).

Zum 1. und 3. Messzeitpunkt wurden die Lebensqualität über den Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36) von Bullinger und Kirchberger (1998) und die erlebten Aufmerksamkeitsdefizite über den Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA) von Zimmermann et al. (1997) erhoben. Ein Maß für die Selbständigkeit wurde während des Trainings innerhalb der Phase 1 gewonnen, indem jede Viertelstunde notiert wurde, ob der Patient Hilfestellungen durch die Versuchsleiterin nötig hatte, um voranzukommen.

Unter Aufmerksamkeit versteht man verschiedene kognitive Leistungen, von denen man annimmt, dass sie im Gehirn von unterschiedlichen neuronalen Netzen repräsentiert werden: Man unterscheidet ein Aufmerksamkeitsnetz, das für die basalen Leistungen Aufmerksamkeitsaktivierung und Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit zuständig ist, ein zweites, das die Selektivitätsaspekte der Aufmerksamkeit steuert, und ein drittes Netz, das der sogenannten exekutiven Kontrolle dient und möglicherweise einer Instanz des Arbeitsgedächtnisses entspricht (Sturm 2005).

Der konstruktsspezifische Behandlungsansatz geht davon aus, dass die gestörten Teilleistungen hochspezifisch und isoliert zu therapieren seien. Man arbeitet modellorientiert

---

<sup>5</sup> Unter dem Projekttitel "Computergestützte kognitive Rehabilitation" erhielt die hier beschriebene klinische Studie am 23.3.03 das Ethik-Votum der Ethikkommission 81/03 der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

und beginnt bei den basalen Leistungen, die vor den komplexen therapiert werden müssen. Die einzelnen Leistungen werden hoch repetitiv geübt, um die restitutiven Prozesse der neuronalen Plastizität zu fördern.

Beim neuropragmatischen Ansatz werden geistige Leistungen als Instrumente bei der Zielerreichung des *handelnden* Menschen angesehen. Nach diesem Ansatz vollzieht sich das diagnostische und therapeutische Vorgehen handlungsbezogen auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe und ist damit bereits alltags- und berufsbezogen, ein Transfer von der „Labordiagnostik und -therapie“ erübrigt sich.

In einer Reihe von Studien konnte gezeigt werden, dass das Training spezifischer Aufmerksamkeitsleistungen nur die trainierte und nicht andere verwandte Aufmerksamkeitsleistungen verbessert. Ein Alertnesstraining hilft nicht die Vigilanz zu steigern. Einzelfallanalysen legten sogar nahe, dass ein Training der komplexen Aufmerksamkeitsfunktionen sich möglicherweise schädlich auswirke bei Patienten, die unter starken Störungen der basalen Aspekte leiden (Sturm et al. 1997). Zudem geben einige Studien Hinweise darauf, dass eine Verbesserung von Aufmerksamkeit und Konzentration nur dann zustande kommt, wenn die gestörten Leistungen sehr spezifisch und intensiv geübt werden. Ein Gedächtnistraining hilft nur wenig, die Aufmerksamkeit zu steigern, obwohl man annehmen muss, dass Aufmerksamkeitsleistungen bei jedem Training gefordert und somit implizit mittrainiert werden (Niemann et al. 1990, Sohlberg & Mateer 1987). Auch allgemein stimulierende Computerspielen (Gray et al. 1992) bzw. die Anforderungen von Alltag und Beruf tragen nicht zur Verbesserung der Aufmerksamkeitsfunktionen bei (Poser et al. 1992).

Deswegen wurde in der vorliegenden Studie angenommen, dass sich durch das computergestützte spezifische Training, das hierarchisch aufgebaut war und die Forderungen an die Aufmerksamkeitsleistungen nur schrittweise an hob, die trainierten Aufmerksamkeitsleistungen stärker verbessern würden als durch das pragmatische Training, bei dem Aufmerksamkeitsleistungen im Rahmen von komplexen Aufgaben gemeinsam mit vielen anderen kognitiven Leistungen gefordert wurden und die Anforderungen an die Aufmerksamkeitsleistungen von Anfang sehr hoch waren.

Es wurde zweitens angenommen, dass sich spezifisches und pragmatisches Training unterschiedlich auf basale und komplexe Aufmerksamkeitsleistungen auswirken und dass Patienten je nach Störungsschwerpunkt (basale oder komplexe Aufmerksamkeitsaspekte) und Störungsstärke unterschiedlich von der spezifischen bzw. pragmatischen Behandlung profitieren.

Die dritte Annahme ging – entsprechend der in der Literatur beschriebenen Nicht-Generalisierung auf andere Leistungen – davon aus, dass sich Gedächtnisleistungen, Lautlesegeschwindigkeit bzw. Benennungsgeschwindigkeit durch das Aufmerksamkeitstraining nicht verbessern.

Poser und Kollegen konnten zeigen, dass sich Aufmerksamkeitsleistungen nicht weiter verbessern, wenn der Patient aus der Reha entlassen wird, dass der Alltag also nicht leistungsfördernd ist. Wenn diese Patienten später wieder eine erneute RehaMaßnahme bekommen und das Training wieder aufgenommen wird, steigern sich die Leistungen weiter (Poser et al. 1992). Da Aufmerksamkeitsstörungen oft viele Jahre bestehen bleiben und sich negativ auf die Selbständigkeit auswirken, wäre ein entsprechendes Heimtraining eine sinnvolle Nachsorge und da Aufmerksamkeitsstörungen zumeist computerunterstützt therapiert werden, lassen sich hier einige sinnvolle "Teleformen" denken. Voraussetzung wäre, dass Patienten a) ein solches Angebot annähmen und auch freiwillig weiterarbeiteten, und dass sie b) trotz kognitiver Störungen mit den Computerprogrammen zurecht kämen und dass c) auch ein weitgehend selbständig ausgeführtes, möglicherweise suboptimal durchgeführtes Training sinnvoll ist. Dabei ist anzunehmen, dass d) die Trainingsprogramme die Selbständigkeit mehr oder weniger unterstützen können

Diesen Fragen wurde in der *zweiten Phase der Studie* nachgegangen, in der die Patienten die Gelegenheit erhielten, weitere drei Wochen so oft und solange sie wollten weiterzutrainieren. Es wurde angenommen, dass sich die Aufmerksamkeitsleistungen weiter verbessern, wenn Patienten nach dem dreiwöchigen Training freiwillig und weitgehend selbständig weiter trainieren, dass die Verbesserung bei Patienten stagniert, die nicht mehr oder nur wenig weitertrainieren und dass die Patienten mehr Selbständigkeit im Umgang mit den spezifischen Trainingsprogrammen entwickeln und seltener Hilfe benötigen als beim pragmatischen Training.

Für das spezifische Training wurden in dieser Studie vier *RehaCom*-Verfahren der Firma Hasomed eingesetzt: "Reaktionsfähigkeit" (REAK), "Aufmerksamkeit und Konzentration" (AUFM), "Flächenoperationen" (VRO) und "Geteilte Aufmerksamkeit" (GEAU). Diese Verfahren haben alle Merkmale eines konstruktsspezifischen Trainings (Weber et al. 2002): Die Übungen konzentrieren sich gezielt auf spezifische Störungen und setzen hier so basal wie möglich an. Die gestörten Aufmerksamkeitsleistungen werden durch Hunderte sich wiederholender Einzelaktionen trainiert. Der Computer interagiert eng mit dem Patienten. Alle *RehaCom*-Verfahren sind im Schwierigkeitsgrad adaptiv. Auf hohen Niveaus werden mehr und komplexere kognitive Leistungen verlangt als auf niedrigeren Stufen.

Das pragmatische Training sollte auf der Ebene der Aktivitäten und Teilhabe angesiedelt sein. Es sollte die verschiedenen Aufmerksamkeitsfunktionen beanspruchen und zugleich lebensnahe Inhalte haben. Es sollte multimodal und komplex sein und wechselnde Aufgabenstellungen bieten. Zu diesem Zweck wurde von der Verfasserin ein Kurs für die neurologische Rehabilitation mit eingebetteten Aufgaben für Microsoft Word entwickelt. Der Kurs besteht aus einem Handbuch und zwei Aufgabenheften (eines für Einsteiger und eines für Fortgeschrittene) mit digital vorliegenden zugehörigen Übungen.

Jeder Patient arbeitete an seinem Computer unabhängig von den anderen und im eigenen Rhythmus. In der Regel waren drei bis fünf Patienten in dem Raum, die entweder mit den Aufmerksamkeitsverfahren von RehaCom trainierten oder sich mit dem Word-Kurs beschäftigten. Alle Patienten kannten die Spielregel, nach der so selbständig wie möglich gearbeitet werden sollte. Nötige Hilfestellungen wurden für die Erhebung der Selbständigkeit protokolliert.

Unabhängig von der Behandlungsmethode verbesserten sich in Phase 1 in der Gesamtgruppe nahezu alle überprüften Leistungen signifikant bis hoch signifikant (T-Tests): die tonische Alertness (mit und ohne Warnton), die selektive Aufmerksamkeit und die geteilte Aufmerksamkeit, das Arbeitsgedächtnis, die exekutive Kontrolle. Die Patienten wurden durchgängig in ihren Reaktionen schneller, kognitiv flüssiger (wie etwa beim Farbwörterlesen und Farbstrichbenennen des *FWIT* sichtbar wird) und machten generell weniger Fehler.

In Phase 2 trainierten 40% der Patienten intensiv weiter. Diese Patienten konnten ihre Leistungen in den Tests zu Alertness, selektiver und geteilter Aufmerksamkeit weiter beträchtlich steigern, während diejenigen, die nicht mehr oder nur in unbedeutendem Ausmaß weiterübten, den in Phase 1 gewonnenen Leistungsstand nicht ganz halten konnten und sich leicht verschlechterten – und zwar unabhängig davon, ob sie in dieser Zeit noch die "Standardtherapie" der Klinik erhielten oder nicht. Dass diese signifikanten Unterschiede in Phase 2 nicht alle Maße betrafen, die sich in Phase 1 signifikant bis hoch signifikant verbessert hatten (z.B. die Fehleranzahl in den besagten Tests), lässt sich auf Deckeneffekte nach dem intensiven Training in Phase 1 zurückführen.

Das spezifische Training sollte in stärkerem Maß zu der generell beobachteten Leistungsverbesserung beitragen als das pragmatische Training. Diese Hypothese konnte nicht bestätigt werden (Anova und Mann-Whitney-U-Tests): Weder die Intensitätsaspekte der Aufmerksamkeit (tonische und phasische Alertness), noch die Selektivitätsaspekte (selektive und geteilte Aufmerksamkeit) und auch nicht die exekutiven Leistungen (Arbeitsgedächtnis bzw. Aufmerksamkeitskontrolle) profitierten von einer der beiden Trainingsmethoden stärker als von der anderen. Durch beide Verfahren wurden die Patienten in ihren Reaktionen schneller, unabhängig davon, ob die Aufgaben einfache Reaktionen auf auftauchende Reize verlangten oder komplexere Entscheidungsprozesse.

Auch der initiale Störungsschwerpunkt (basale oder komplexe Aufmerksamkeitsaspekte) und die initiale Störungsstärke (leichte oder schwere Störung) änderten nichts an diesem Bild: Patienten, bei denen der Störungsschwerpunkt im Bereich der basalen Aufmerksamkeitsleistungen lag, profitierten in fast allen Leistungen genauso von dem pragmatischen Training wie von dem spezifischen Training. Unabhängig davon, ob ein Patient starke oder

schwache Aufmerksamkeitsstörungen hat, er profitiert von beiden Trainingsformen in fast allen Maßen vergleichbar stark (T-Tests und Mann-Whitney-U-Tests).

Unterschiede zwischen den beiden Trainingsformen beziehen sich auf das Maß an Selbstständigkeit, das erreicht werden konnte: Beide Patientengruppen hatten mit 51% Gesamtselbstständigkeit exakt die gleichen Startbedingungen. In der dritten Woche war die Spez-Gruppe zu 85% selbständig, während die Prag-Gruppe 73% Selbstständigkeit erreicht hatte. Der Unterschied im Selbstständigkeitsgewinn ist signifikant. Darin zeigt sich, dass interaktive und adaptive Computer-Programme einen höchst wichtigen und wertvollen Beitrag zur Selbstständigkeit der Patienten leisten und dadurch den Patienten Möglichkeiten zur Selbsthilfe eröffnen können.

Der Transfer der verbesserten Aufmerksamkeitsleistungen auf die Ebene der Aktivitäten und Teilhabe konnte nicht nachgewiesen werden: Es gab zwar im *SF-36* von Bullinger und Kirchberger (1998) auf 5 Skalen positive Veränderungen. Diese sind jedoch plausibel als allgemeiner Rehaeffekt zu bewerten, da sich im *Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA)* von Zimmermann et al (1997) keine Besserungen abzeichneten. Interessant war hier, dass Patienten, bei denen das schädigende Ereignis weniger als 180 Tage zurücklag, sich anfangs auf allen drei Skalen des *FEDA* hoch bis knapp signifikant positiver einschätzten als Patienten, die sich schon länger mit ihrer Krankheit auseinandersetzen. Sechs Wochen später schätzten sich die Patienten, bei denen das Ereignis erst kurz zurücklag, negativer als zuvor ein, während sich die Patienten der zweiten Gruppe nun positiver bewerteten. Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen sind bei Skala 1 und 2 auf dem 5%-Niveau signifikant (Anova). Die im Fragebogen abgefragte subjektive Einschätzung der eigenen Aufmerksamkeitsleistungen scheint in so hohem Maß von Krankheitseinsicht und -verarbeitung abhängig, dass die Transferfrage in dieser Studie nicht beantwortet werden kann.

Dass sich spezifisches und pragmatisches Training als ähnlich wirksam herausstellten, bedeutet für die klinische Praxis ein Stück Wahlfreiheit in der Art der Behandlung und damit die Möglichkeit, in die Entscheidung auch andere Aspekte wie etwa die Interessen des Patienten stärker einzubeziehen.

Dass sich das intensiv fortgesetzte Training in weiteren Leistungsverbesserungen niederschlägt, die die Wirkung der sogenannten Standardtherapie übersteigen, fordert dazu auf, über computerunterstützte Nachsorgeformen wie z.B. "Teletherapie" nachzudenken. Ein Training in der Klinik zu beginnen und zu Hause fortzusetzen, erscheint nach dieser Studie als vielversprechendes Konzept, da a) auch ein weitgehend selbständiges und somit vermutlich suboptimal ausgeführtes Training wirksam ist, b) computergestützte adaptive Verfahren Selbstständigkeit ermöglichen und so einen wertvollen Weg zur Selbsthilfe darstellen.

Schließlich zeigt die Studie, was auch in den Metaanalysen zur kognitiven Rehabilitation zutage trat: Wir wissen noch sehr wenig darüber, was eine funktionelle Behandlung wirksam macht, welche Merkmale es sein könnten. Es scheint verfrüht und für Entwicklung der funktionellen Behandlungsmethoden möglicherweise schädlich, sich bei dem derzeitigen Kenntnisstand auf eine spezielle Behandlungsart zu fixieren.

Ein Weg zur Entwicklung der neuropsychologischen Behandlungsmethodik sind weitere randomisierte Therapievergleichsstudien, zweitens fMRT-Studien, in denen Behandlungseffekte gezielt überprüft werden, und drittens die detaillierte Erforschung des neurobiologischen Lernprozesses, der zu Veränderungen des Gehirns führt.

## 7 Literatur

- Ballard, K.J. 2001. Response generalization in apraxia of speech treatments: taking another look. *J Commun Disord* **34**, 3-20.
- Ballard, K.J. & Thompson, C.K. 1999. Treatment and generalization of complex sentence production in agrammatism. *J Speech Lang Hear Res* **42**, 690-707.
- Bartels, C. & Wallesch, C.-W. 2000. Neuropsychologische Defizite nach Schädel-Hirn-Trauma. In: *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie* (Ed. W. Sturm, M. Herrmann & C.-W. Wallesch) Lisse, Swets & Zeitlinger.
- Basso, A., Capitani, E. & Vignolo, L.A. 1979. Influence of rehabilitation on language skills in aphasic patients. A controlled study. *Arch Neurol* **36**, 190-6.
- Bäumler, G. 1985. *Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT) nach J. R. Stroop*. Göttingen: Hogrefe.
- Beis, J.M., Andre, J.M., Baumgarten, A. & Challier, B. 1999. Eye patching in unilateral spatial neglect: efficacy of two methods. *Arch Phys Med Rehabil* **80**, 71-6.
- Ben-Yishay, Y. 1996. Reflections on the Evolution of the Therapeutic Milieu Concept. *Neuropsychological Rehabilitation* **6**, 327-343.
- Ben-Yishay, Y., Piasetzky, E.B. & Rattok, J. 1987. A systematic method for ameliorating disorders in basic attention. In: *Neuropsychological Rehabilitation* (Ed. M. J. Meier, A. L. Benton & L. Diller) Edinburgh, Churchill Livingstone.
- Bhagal, S.K., Teasell, R. & Speechley, M. 2003a. Intensity of aphasia therapy, impact on recovery. *Stroke* **34**, 987-93.
- Bhagal, S.K., Teasell, R.W., Foley, N.C. & Speechley, M.R. 2003b. Rehabilitation of aphasia: more is better. *Top Stroke Rehabil* **10**, 66-76.
- Bisiach, E., McIntosh, R.D., Dijkerman, H.C., McClements, K.I., Colombo, M. & Milner, A.D. 2004. Visual and tactile length matching in spatial neglect. *Cortex* **40**, 651-7.
- Bongartz, R. 1996. Kommunikationstraining mit Aphasikern und Angehörigen. *Neurolinguistik* **10**, 1-28.
- Bongartz, R. 1998. *Kommunikationstherapie Mit Aphasikern Und Angehörigen: Grundlagen - Methoden - Materialien*. New York: Thieme.
- Bowen, A., Lincoln, N.B. & Dewey, M. 2002. Cognitive rehabilitation for spatial neglect following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* CD003586.
- Brindley P., Copeland M., Demain C. & Martyn P. 1989. A comparison of the speech of ten chronic Broca's aphasics following intensive and non-intensive periods of therapy. *Aphasiology* **3**, 695-707.

- Bullinger, M. & Kirchberger, I. 1998. *SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand*. Göttingen: Hogrefe.
- Carter, L.T., Howard, B.E. & O'Neil, W.A. 1983. Effectiveness of cognitive skill remediation in acute stroke patients. *Am J Occup Ther* **37**, 320-6.
- Chen, S.H., Thomas, J.D., Glueckauf, R.L. & Bracy, O.L. 1997. The effectiveness of computer-assisted cognitive rehabilitation for persons with traumatic brain injury. *Brain Inj* **11**, 197-209.
- Cicerone, K.D., Dahlberg, C., Kalmar, K., Langenbahn, D.M., Malec, J.F., Bergquist, T.F., Felicetti, T., Giacino, J.T., Harley, J.P., Harrington, D.E., Herzog, J., Kneipp, S., Laatsch, L. & Morse, P.A. 2000. Evidence-based cognitive rehabilitation: recommendations for clinical practice. *Arch Phys Med Rehabil* **81**, 1596-615.
- Cicerone K. D. & Giacino, J.T. 1992. Remediation of executive function deficits after traumatic brain injury. *NeuroRehabilitation* **2**, 12-22.
- Cocchini, G., Logie, R.H., Della Sala, S., MacPherson, S.E. & Baddeley, A.D. 2002. Concurrent performance of two memory tasks: evidence for domain-specific working memory systems. *Mem Cognit* **30**, 1086-95.
- Damasio, A.R. 2000. *Ich fühle, also bin ich*. München: List.
- David, R., Enderby, P. & Bainton, D. 1982. Treatment of acquired aphasia: speech therapists and volunteers compared. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **45**, 957-61.
- Dögel, D., Diete, S. & Wallesch, C.W. 2004. Lebensqualität bei Patienten mit malignen Gliomen und ihren Angehörigen. *Psychother Psychosom Med Psychol* **54**, 358-66.
- Dworkin, J.P. & Abkarian, G.G. 1996. Treatment of phonation in a patient with apraxia and dysarthria secondary to severe closed head injury. *J of Medical Speech - Language Pathology* **4**, 105-115.
- Elbert, T., Rockstroh, B., Bulach, D., Meinzer, M. & Taub, E. 2003. Die Fortentwicklung der Neurorehabilitation auf verhaltenswissenschaftlicher Grundlage: Beispiel Constraint-induced Therapie. *Nervenarzt* **74**, 334-42.
- Elbert, T. & Rockstroh, B. 2003. Kortikale Reorganisation. In: *Neuropsychologie* (Ed. H.-O. Karnath & P. Thier) Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.
- Elsner, B. & Prinz, W. 2003. Psychologische Modelle der Handlungssteuerung. In: *Neuropsychologie* (Ed. H.-O. Karnath & P. Thier) Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.
- Fan, J., Flombaum, J.I., McCandliss, B.D., Thomas, K.M. & Posner, M.I. 2003. Cognitive and brain consequences of conflict. *Neuroimage* **18**, 42-57.
- Fan, J., McCandliss, B.D., Sommer, T., Raz, A. & Posner, M.I. 2002. Testing the efficiency and independence of attentional networks. *J Cogn Neurosci* **14**, 340-7.
- Folkins, J.W. & Bleile, K.M. 1990. Taxonomies in biology, phonetics, phonology, and speech motor control. *J Speech Hear Disord* **55**, 596-611.

- Fox, R.M., Martella, R.C. & Marchand-Martella, N.E. 1989. The acquisition maintenance and generalization of problem-solving skills by closed head injured adults. *Behav Ther* 61-76.
- Gallese, V. 2001. The 'Shared Manifold' Hypothesis. From Mirror Neurons to Empathy. *J. of Conscious Studies*. 8, No. 5-7, 33-50
- Gierut, J.A. 1998. Treatment efficacy: functional phonological disorders in children. *J Speech Lang Hear Res* 41, S85-100.
- Glindemann, R., Willmes, K., Huber, W. & Springer, L. 1991. The Efficacy of modelling in PACE-therapy. *Aphasiology* 5, 425-429.
- Glisky, E.L. & Schacter, D.L. 1988. Long-term retention of computer learning by patients with memory disorders. *Neuropsychologia* 26, 173-8.
- Glisky, E.L., Schacter, D.L. & Tulving, E. 1986. Computer learning by memory-impaired patients: acquisition and retention of complex knowledge. *Neuropsychologia* 24, 313-28.
- Gontkovsky, S.T., McDonald, N.B., Clark, P.G. & Ruwe, W.D. 2002. Current directions in computer-assisted cognitive rehabilitation. *NeuroRehabilitation* 17, 195-9.
- Gordon, W.A., Hibbard, M.R., Egelko, S., Diller, L., Shaver, M.S., Lieberman, A. & Ragnarsson, K. 1985. Perceptual remediation in patients with right brain damage: a comprehensive program. *Arch Phys Med Rehabil* 66, 353-9.
- Gray, J.M., Robertson, I., Pentland, B. & Anderson, S. 1992. Microcomputer-based attentional retraining after brain damage: A randomised group controlled trial. *Neuropsychological Rehabilitation* 2, 97-115.
- Greener, J., Enderby, P. & Whurr, R. 2000. Speech and language therapy for aphasia following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* CD000425.
- Hagen, C. 1973. Communication abilities in hemiplegia: effect of speech therapy. *Arch Phys Med Rehabil* 54, 454-63.
- Hartje, W. & Poeck, K. 2000. *Klinische Neuropsychologie*. Stuttgart: Thieme.
- Hartman, J. & Landau, W.M. 1987. Comparison of formal language therapy with supportive counseling for aphasia due to acute vascular accident. *Arch Neurol* 44, 646-9.
- Hauk, O., Johnsrude, I. & Pulvermuller, F. 2004. Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex. *Neuron* 41, 301-7.
- Helffenstein, D. & Wechsler, R. 1982. The use of interpersonal process recall (IPR) in the remediation of interpersonal and communication skill deficits in the newly brain injured. *Clin Neuropsychol* 4, 139-43.
- Kalra, L., Perez, I., Gupta, S. & Wittink, M. 1997. The influence of visual neglect on stroke rehabilitation. *Stroke* 28, 1386-91.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H. & Jessel, T.M. 1991. Principles of neural science. New York, Elsevier.

- Karnath, H.-O. & Thier, P. 2003. *Neuropsychologie*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Karnath, H.-O. 2003. Neglect. In: *Neuropsychologie* (Ed. H.-O. Karnath & P. Thier) Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.
- Kasten, E., Muller-Oehring, E. & Sabel, B.A. 2001. Stability of visual field enlargements following computer-based restitution training -- results of a follow-up. *J Clin Exp Neuropsychol* **23**, 297-305.
- Kasten, E., Poggel, D.A. & Sabel, B.A. 2000. Computer-based training of stimulus detection improves color and simple pattern recognition in the defective field of hemianopic subjects. *J Cogn Neurosci* **12**, 1001-12.
- Katz, D.I. & Mills, V.M. 1999. Natural history and efficacy of cognitive rehabilitation. In: *Cognitive Neurorehabilitation* (Ed. D.T. Stuss, G. Wincour & I.H. Robertson) Cambridge, Cambridge University Press.
- Katz, R.C. & Wertz, R.T. 1997. The efficacy of computer-provided reading treatment for chronic aphasic adults. *J Speech Lang Hear Res* **40**, 493-507.
- Kessels, R.P. & de Haan, E.H. 2003. Implicit learning in memory rehabilitation: a meta-analysis on errorless learning and vanishing cues methods. *J Clin Exp Neuropsychol* **25**, 805-14.
- Korda, R.J. & Douglas, J.M. 1997. Attention deficits in stroke patients with aphasia. *J Clin Exp Neuropsychol* **19**, 525-42.
- Kwakkel, G., van Peppen, R., Wagenaar, R.C., Wood Dauphinee, S., Richards, C., Ashburn, A., Miller, K., Lincoln, N., Partridge, C., Wellwood, I. & Langhorne, P. 2004. Effects of augmented exercise therapy time after stroke: a meta-analysis. *Stroke* **35**, 2529-39.
- Lamberti, G., Wieneke, K.H. & Franke, N. 1988. Der Computer als Hilfe beim Aufmerksamkeitstraining. Eine klinisch-experimentelle Studie. *Rehabilitation (Stuttg)* **27**, 190-8.
- Leclercq, M., Deloche, G. & Rousseaux, M. 2002. Attentional complaints evoked by traumatic brain-injured and stroke patients: frequency and importance. In: *Applied Neuropsychology of Attention. Theory, Diagnosis and Rehabilitation* (Ed. M. Leclercq & P. Zimmermann), pp. 89-109. New York.
- Leclercq, M. & Sturm, W. 2002. Rehabilitation of attention disorders: a literature review. In: *Applied Neuropsychology of Attention. Theory, Diagnosis and Rehabilitation* (Ed. M. Leclercq & P. Zimmermann), pp. 341-264. New York.
- Leclercq, M. & Zimmermann, P. 2002. *Applied Neuropsychology of Attention. Theory, Diagnosis and Rehabilitation*. New York.
- Lincoln, N.B., Majid, M.J. & Weyman, N. 2000. Cognitive rehabilitation for attention deficits following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* CD002842.
- Lincoln, N.B., McGuirk, E., Mulley, G.P., Lendrem, W., Jones, A.C. & Mitchell, J.R. 1984. Effectiveness of speech therapy for aphasic stroke patients. A randomised controlled trial. *Lancet* **1**, 1197-200.

- Lincoln, N.B., Whiting, S.E., Cockburn, J. & Bhavnani, G. 1985. An evaluation of perceptual retraining. *Int Rehabil Med* **7**, 99-101.
- Lurija, A.R. 1973. *Osnovy nejropsichologii*. Moskau: Verlag Isdatelstwo Moskovskogo Universiteta. (Deutsche Erstausgabe 1992: *Das Gehirn in Aktion. Einführung in die Neuropsychologie*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.)
- Majid, M.J., Lincoln, N.B. & Weyman, N. 2000. Cognitive rehabilitation for memory deficits following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* CD002293.
- Malec, J., Jones, R., Rao, N. & Stubbs, K. 1984. Video game practice effects on sustained attention in patients with craniocerebral trauma. *Cognitive Rehabilitation* **2**, 18-23.
- Markowitsch, H.J. 2000. Strukturelle und funktionelle Neuroanatomie. In: *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie* (Ed. W. Sturm, M. Herrmann & C.W. Wallesch) Lisse, NL, Swets & Zeitlinger Publishers.
- Marshall, R.C., Wertz, R.T., Weiss, D.G., Aten, J.L., Brookshire, R.H., Garcia-Bunuel, L., Holland, A.L., Kurtzke, J.F., LaPointe, L.L., Milianti, F.J. & et, a.l. 1989. Home treatment for aphasic patients by trained nonprofessionals. *J Speech Hear Disord* **54**, 462-70.
- Matthews, C.G., Harley, J.P. & Malex, J.F. 1991. Guidelines for Computer-Assisted Neuropsychological Rehabilitation and Cognitive Remediation. *The Clinical Neuropsychologist* **5**, 3-19.
- McDowd, J.M., Filion, D.L., Pohl, P.S., Richards, L.G. & Stiers, W. 2003. Attentional abilities and functional outcomes following stroke. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* **58**, P45-53.
- McIntosh, A.R. 2000. Towards a network theory of cognition. *Neural Netw* **13**, 861-70.
- McLean, A. Jr, Temkin, N.R., Dikmen, S. & Wyler, A.R. 1983. The behavioral sequelae of head injury. *J Clin Neuropsychol* **5**, 361-76.
- Meikle, M., Wechsler, E., Tupper, A., Benenson, M., Butler, J., Mulhall, D. & Stern, G. 1979. Comparative trial of volunteer and professional treatments of dysphasia after stroke. *Br Med J* **2**, 87-9.
- Middleton, D.K., Lambert, M.J. & Seggar, L.B. 1991. Neuropsychological rehabilitation: microcomputer-assisted treatment of brain-injured adults. *Percept Mot Skills* **72**, 527-30.
- Neistadt, M.E. 1992. Occupational therapy treatments for constructional deficits. *Am J Occup Ther* **46**, 141-8.
- Neumann, O. 1996. Theorien der Aufmerksamkeit. In: *Aufmerksamkeit* (Ed. O. Neumann & A. Sanders) Göttingen, Hogrefe.
- Niemann, H., Ruff, R.M. & Baser, C.A. 1990. Computer-assisted attention retraining in head-injured individuals: a controlled efficacy study of an outpatient program. *J Consult Clin Psychol* **58**, 811-7.
- Noppeney, U. & Wallesch, C.W. 2000. Language and cognition-Kurt Goldstein's theory of semantics. *Brain Cogn* **44**, 367-86.

- Nouri, F.M. & Lincoln, N.B. 1987. An extended activities of daily living scale for stroke patients. *Clin. Rehabil* **1**, 301-305.
- Novack, T.A., Caldwell, S.G., Duke, L.W. & Berquist, T. 1996. Focused versus unstructured intervention for attention deficits after traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil* **11**, 52-60.
- Numminen, H., Service, E., Ahonen, T., Korhonen, T., Tolvanen, A., Patja, K. & Ruoppila, I. 2000. Working memory structure and intellectual disability. *J Intellect Disabil Res* **44 (Pt 5)**, 579-90.
- Paolucci, S., Antonucci, G., Guariglia, C., Magnotti, L., Pizzamiglio, L. & Zoccolotti, P. 1996. Facilitatory effect of neglect rehabilitation on the recovery of left hemiplegic stroke patients: a cross-over study. *J Neurol* **243**, 308-14.
- Park, N.W. & Ingles, J.L. 2001. Effectiveness of attention rehabilitation after an acquired brain injury: a meta-analysis. *Neuropsychology* **15**, 199-210.
- Park, N.W., Moscovitch, M. & Robertson, I.H. 1999a. Divided attention impairments after traumatic brain injury. *Neuropsychologia* **37**, 1119-33.
- Park, N.W., Proulx, G. & Towers, W. 1999b. Evaluation of the Attention Process Training Programm. *Neuropsychological Rehabilitation* **9**, 135-154.
- Pierce, S.R. & Buxbaum, L.J. 2002. Treatments of unilateral neglect: a review. *Arch Phys Med Rehabil* **83**, 256-68.
- Piskopos, M. 1991. Neuropsychological changes following computer-driven cognitive remediation of severe traumatic closed head injured patients. *Unpublished doctoral dissertation. Concordia University, Montreal, Quebec, Canada.*
- Plaut, D.C. 1996. Relearning after damage in connectionist networks: toward a theory of rehabilitation. *Brain Lang* **52**, 25-82.
- Plohm, A.M., Kappos, L., Ammann, W., Thordai, A., Wittwer, A., Huber, S., Bellaiche, Y. & Lechner-Scott, J. 1998. Computer assisted retraining of attentional impairments in patients with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **64**, 455-62.
- Poeck, K. 2003. Die Entwicklung der modernen Neuropsychologie. In: *Neuropsychologie* (Ed. H.-O. Karnath & P. Thier) Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.
- Poeck, K., Huber, W. & Willmes, K. 1989. Outcome of intensive language treatment in aphasia. *J Speech Hear Disord* **54**, 471-9.
- Ponsford, J. & Kinsella, G. 1992. Attentional deficits following closed-head injury. *J Clin Exp Neuropsychol* **14**, 822-38.
- Ponsford, J.L. & Kinsella, G. 1988. Evaluation of a remedial programme for attentional deficits following closed-head injury. *J Clin Exp Neuropsychol* **10**, 693-708.
- Poser, U., Knodel, M.B., Korell, T. & Schönle, P.W. 1998. *Projektbericht zur Kuratorium-ZNS-geförderten Evaluationsstudie zur computergestützten neuropsychologischen*

*Therapie*. Allensbach.

Poser, U., Kohler, J., Sedlmeier, P. & Strätz, A. 1992. Evaluierung eines neuropsychologischen Funktionstrainings bei Patienten mit kognitiver Verlangsamung nach Schädel-Hirn-Traumen. *Z. Neuropsychologie* **3**-24.

Pomerantz, J.R. & Crair, M.C. 2004. *Topics in Integrative Neuroscience: From Cells to Cognition*. Cambridge UK: Cambridge University Press .

Posner, M.I. & Petersen, S.E. 1990. The attention system of the human brain. *Annu Rev Neurosci* **13**, 25-42.

Posner, M.I. & Rafal, R.D. 1987. Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. In: *Neuropsychological Rehabilitation* (Ed. R.J. Meier, A.C. Benton & L. Diller) Edinburgh, Churchill Livingstone.

Prins R.S., Schoonen R. & Vermeulen J. 1989. Efficacy of two different types of speech therapy for aphasic stroke patients. . *Appl Psycholinguist* **10**, 85-123.

Proctor, A., Wilson, B., Sanchez, C. & Wesley, E. 2000. Executive function and verbal working memory in adolescents with closed head injury (CHI). *Brain Inj* **14**, 633-47.

Pulvermuller, F. 2002. A brain perspective on language mechanisms: from discrete neuronal ensembles to serial order. *Prog Neurobiol* **67**, 85-111.

Pulvermuller, F., Neininger, B., Elbert, T., Mohr, B., Rockstroh, B., Koebbel, P. & Taub, E. 2001. Constraint-induced therapy of chronic aphasia after stroke. *Stroke* **32**, 1621-6.

Pulvermüller, F., Roth, V.M. & Schonle, P.W. 1992. Neue Wege der Sprachtherapie. *Nervenarzt* **63**, 137-42.

Robertson, I.H. & North, N. 1993. Active and passive activation of left limbs: influence on visual and sensory neglect. *Neuropsychologia* **31**, 293-300.

Robertson, I.H. & North, N.T. 1994. One hand is better than two: motor extinction of left hand advantage in unilateral neglect. *Neuropsychologia* **32**, 1-11.

Robertson, I.H., Ridgeway, V., Greenfield, E. & Parr, A. 1997. Motor recovery after stroke depends on intact sustained attention: a 2- year follow-up study. *Neuropsychology* **11**, 290-5.

Robertson, I.H., Tegner, R., Tham, K., Lo, A. & Nimmo-Smith, I. 1995. Sustained attention training for unilateral neglect: theoretical and rehabilitation implications. *J Clin Exp Neuropsychol* **17**, 416-30.

Rossi, P.W., Kheyfets, S. & Reding, M.J. 1990. Fresnel prisms improve visual perception in stroke patients with homonymous hemianopia or unilateral visual neglect. *Neurology* **40**, 1597-9.

Ruff, R., Mahaffey, R., Engel, J., Farrow, C., Cox, D. & Karzmark, P. 1994. Efficacy study of THINKable in the attention and memory retraining of traumatically head-injured patients. *Brain Injury* **8**, 6-14.

Sabel, B.A. & Kasten, E. 2000. Restoration of vision by training of residual functions. *Curr Opin Ophthalmol* **11**, 430-6.

Sauve, M.J., Walker, J.A., Massa, S.M., Winkle, R.A. & Scheinman, M.M. 1996. Patterns of cognitive recovery in sudden cardiac arrest survivors: the pilot study. *Heart Lung* **25**, 172-81.

Schönle, P.W. 2003. Anforderungen an eine patientenorientierte Rehabilitation. Festvortrag aus Anlass der Veranstaltung "50 Jahre BfA".

Schönle, P.W. 2004. Neuropragmatik - ein praxisbezogener neurofunktionaler Pragmatikansatz in der neurologischen Rehabilitation. In: *Gehirn, Geschichte und Gesellschaft. Die Neuropsychologie Alexandr R. Lurijas (1902 - 1977)* (Ed. W. Jantzen) Berlin, Lehmanns Media.

Schönle, P.W. & Schönle-Lorek, L.M. 2002. Teletherapie in der Neurologischen Rehabilitation. In: *Computer Helfen Heilen und Leben* (Ed. W. Huber, P.W. Schönle, P. Weber & R. Wiechers) Bad Honnef, Hippocampus.

Schottke, H. 1997. Rehabilitation von Aufmerksamkeitsstörungen nach einem Schlaganfall - Effektivität eines verhaltensmedizinisch-neuropsychologischen Aufmerksamkeitstrainings. *Verhaltenstherapie* **7**, 21-23.

Schuri, U. 2000. Gedächtnisstörungen. In: *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie* (Ed. W. Sturm, M. Herrmann & C.-W. Wallesch), pp. 375-391. Lisse, Swets & Zeitlinger.

Shewan, C.M. & Kertesz, A. 1984. Effects of speech and language treatment on recovery from aphasia. *Brain Lang* **23**, 272-99.

Shiel, A., Burn, J.P., Henry, D., Clark, J., Wilson, B.A., Burnett, M.E. & McLellan, D.L. 2001. The effects of increased rehabilitation therapy after brain injury: results of a prospective controlled trial. *Clin Rehabil* **15**, 501-14.

Smania, N., Bazoli, F., Piva, D. & Guidetti, G. 1997. Visuomotor imagery and rehabilitation of neglect. *Arch Phys Med Rehabil* **78**, 430-6.

Sohlberg, M.M. & Mateer, C.A. 1987. Effectiveness of an attention-training program. *J Clin Exp Neuropsychol* **9**, 117-30.

Sohlberg, M.M., McLaughlin, K.A., Pavese, A., Heidrich, A. & Posner, M.I. 2000. Evaluation of attention process training and brain injury education in persons with acquired brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol* **22**, 656-76.

Spikman, J.M., van Zomeren, A.H. & Deelman, B.G. 1996. Deficits of attention after closed-head injury: slowness only? *J Clin Exp Neuropsychol* **18**, 755-67.

Strache, W. 1987. Effectiveness of two modes of training to overcome deficits of concentration. *Int J Rehabil Res* **10**, 141-5.

Sturm, W. 2005. *Aufmerksamkeitsstörungen*. Göttingen: Hogrefe.

Sturm, W., Fimm, B., Cantagallo, A., Cremel, N., Norht, P., Passadori, A., Pizzamiglio, L., Rousseaux, M., Zimmermann, P., Deloche, G. & Leclercq, M. 2002. Computerized training

- of specific attention deficits in stroke and traumatic brain-injured patients: a multicentric efficacy study. In: *Applied Neuropsychology of Attention. Theory, Diagnosis and Rehabilitation* (Ed. M. Leclercq & P. Zimmermann), pp. 365-380. New York.
- Sturm, W. & Hartje, W. 2000. Experimentelle und klinische Neuropsychologie. In: Hartje, W. & Poeck, K. 2000. *Klinische Neuropsychologie*. Stuttgart: Thieme.
- Sturm, W., Herrmann, M. & Wallesch, C.-W. 2000. *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Sturm, W., Longoni, F., Weis, S., Specht, K., Herzog, H., Vohn, R., Thimm, M. & Willmes, K. 2004. Functional reorganisation in patients with right hemisphere stroke after training of alertness: a longitudinal PET and fMRI study in eight cases. *Neuropsychologia* **42**, 434-50.
- Sturm, W. & Willmes, K. 1991. Efficacy of reaction training on various attentional and cognitive functions in stroke patients. *Neuropsychological Rehabilitation* 259-280.
- Sturm, W. & Willmes, K. 1994. *Verbaler und nonverbaler Lerntest (Version 1.00)*. Mödling: Schuhfried.
- Sturm, W. & Willmes, K. 2001. On the functional neuroanatomy of intrinsic and phasic alertness. *Neuroimage* **14**, S76-84.
- Sturm, W., Willmes, K., Orgaß, B. & Hartje, W. 1997. Do specific attention deficits need specific training? *Neuropsychological Rehabilitation* **7**.
- Sturm, W. & Zimmermann, P. 2000. Aufmerksamkeitsstörungen. In: *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie* (Ed. W. Sturm, M. Herrmann & C.W. Wallesch) Lisse, NL, Swets & Zeitlinger Publishers.
- Stuss, D.T., Wincour, G. & Robertson, I.H. 1999. *Cognitive Neurorehabilitation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Taub, E., Uswatte, G. & Elbert, T. 2002. New treatments in neurorehabilitation founded on basic research. *Nat Rev Neurosci* **3**, 228-36.
- Taylor, M.M., Schaeffer, J.N., Blumenthal, F.S. & Grisell, J.L. 1971. Perceptual training in patients with left hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* **52**, 163-9.
- Thomas-Stonell, N., Johnson, P., Schuller, R. & Jutai, J. 1994. Evaluation of cognitive-communicative impairments. *J. of Head Trauma Rehabilitation* 25-37.
- Thompson, C.K., Ballard, K.J. & Shapiro, L.P. 1998. The role of syntactic complexity in training wh-movement structures in agrammatic aphasia: optimal order for promoting generalization. *J Int Neuropsychol Soc* **4**, 661-74.
- Uswatte, G. & Taub, E. 1999. Constraint-induced movement therapy: new approaches to outcome measurement in rehabilitation. In: *Cognitive Neurorehabilitation* (Ed. D.T. Stuss, G. Wincour & I.H. Robertson) Cambridge, Cambridge University Press.
- van der Naalt, J., van Zomeren, A.H., Sluiter, W.J. & Minderhoud, J.M. 1999. One year

outcome in mild to moderate head injury: the predictive value of acute injury characteristics related to complaints and return to work. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **66**, 207-13.

van Zomeran, A.H. 1981. *Reaction Time and Attention after Closed Head Injury*. Rijksuniversiteit Groningen: Dissertation.

van Zomeran, A.H. & Brouwer, W.H. 1994. *Clinical Neuropsychology of Attention*. New York: Oxford Univ. Press.

van Zomeran, A.H. & van den Burg, W. 1985. Residual complaints of patients two years after severe head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **48**, 21-8.

von Cramon, D.Y., Mathes-von Cramon & Mai N. 1991. Problem solving deficits in brain injured patients. A therapeutic approach. *Neuropsychol Rehabil* **1**, 45-64.

Wallesch, C.W., Curio, N., Kutz, S., Jost, S., Bartels, C. & Synowitz, H. 2001. Outcome after mild-to-moderate blunt head injury: effects of focal lesions and diffuse axonal injury. *Brain Inj* **15**, 401-12.

Wallesch, C.W., Herrmann, M. & Johannsen-Horbach, H. 1998. Fortschritte der Aphasietherapie. *Aktuelle Neurologie* **25**, 1-5.

Wallesch, C.W. & Johannsen-Horbach, H. 2004. Computers in aphasia therapy: Effects and side-effects. *Aphasiology* **18**, 223-228.

Weber, P., Schulze, F. & Weiland, C. 2002. Aktuelle und zukünftige Möglichkeiten der computergestützten kognitiven Rehabilitation - ein Systemkonzept. In: *Computer helfen heilen und leben* (Ed. W. Huber, P.W. Schönle, P. Weber & R. Wiechers) Bad Honnef, Hippocampus.

Weiland, C. 2005b. Word für Einsteiger - Ein Kurs für die neurologische Rehabilitation Teil I (mit Diskette). (*Unveröffentlichtes Manuskript*).

Weiland, C. 2005. Merkmale der funktionellen Therapie kognitiver Störungen aus neurobiologischer Sicht. (*Unveröffentlichtes Manuskript*).

Weiland, C. 2005a. Word -Handbuch für die neurologische Rehabilitation. (*Unveröffentlichtes Manuskript*).

Weiland, C. 2005c. Word für Fortgeschrittene - Ein Kurs für die neurologische Rehabilitation Teil II (mit Diskette). (*Unveröffentlichtes Manuskript*).

Weinberg, J., Diller, L., Gordon, W.A., Gerstman, L.J., Lieberman, A., Lakin, P., Hodges, G. & Ezrachi, O. 1977. Visual scanning training effect on reading-related tasks in acquired right brain damage. *Arch Phys Med Rehabil* **58**, 479-86.

Weinberg, J., Diller, L., Gordon, W.A., Gerstman, L.J., Lieberman, A., Lakin, P., Hodges, G. & Ezrachi, O. 1979. Training sensory awareness and spatial organization in people with right brain damage. *Arch Phys Med Rehabil* **60**, 491-6.

Weinberg, J., Piasetsky, E., Diller, L. & Gordon, W. 1982. Treating perceptual organization deficits in nonneglecting RBD stroke patients. *J Clin Neuropsychol* **4**, 59-75.

Wertz, R.T. 1999. The role of theory in aphasia therapy: art of science? In: *Cognitive Neurorehabilitation* (Ed. D.T. Stuss, G. Wincour & I.H. Robertson) Cambridge, Cambridge University Press.

Wertz, R.T., Collins, M.J., Weiss, D., Kurtzke, J.F., Friden, T., Brookshire, R.H., Pierce, J., Holtzapfle, P., Hubbard, D.J., Porch, B.E., West, J.A., Davis, L., Matovitch, V., Morley, G.K. & Resurreccion, E. 1981. Veterans Administration cooperative study on aphasia: a comparison of individual and group treatment. *J Speech Hear Res* **24**, 580-94.

Wertz, R.T., Weiss, D.G., Aten, J.L., Brookshire, R.H., Garcia-Bunuel, L., Holland, A.L., Kurtzke, J.F., LaPointe, L.L., Milianti, F.J. & Brannegan, R. 1986. Comparison of clinic, home, and deferred language treatment for aphasia. A Veterans Administration Cooperative Study. *Arch Neurol* **43**, 653-8.

Wiert, L., Come, A.B., Debelleix, X., Petit, H., Joseph, P.A., Mazaux, J.M. & Barat, M. 1997. Unilateral neglect syndrome rehabilitation by trunk rotation and scanning training. *Arch Phys Med Rehabil* **78**, 424-9.

Wilson, B.A. 2003a. The Theory and Practice of Neuropsychological Rehabilitation: An Overview. In: *Neuropsychological Rehabilitation. Theory and Practice* (Ed. B.A. Wilson) Lisse, Swets & Zeitlinger.

Wilson, B.A. 2003b. The Theory and Practice of Neuropsychological Rehabilitation: An Overview. In: *Neuropsychological Rehabilitation* (Ed. B.A. Wilson) Lisse, Swets & Zeitlinger B. V.

Wood, R.L. & Fussey, I. 1987. Computer-based cognitive retraining: a controlled study. *Int Disabil Stud* **9**, 149-53.

Young, G.C., Collins, D. & Hren, M. 1983. Effect of pairing scanning training with block design training in the remediation of perceptual problems in left hemiplegics. *J Clin Neuropsychol* **5**, 201-12.

Zihl, J. & von Cramon, D. 1979. Restitution of visual function in patients with cerebral blindness. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **42**, 312-22.

Zimmermann, P. & Fimm, B. 1994. *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP)*. Herzogenrath: Psytest.

Zimmermann, P., Fimm, B., Messner, C., Poser, U. & Sedelmeier, P. 1997. Ein Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit. *Psychologisches Institut der Universität Freiburg*.

## **8 ANHANG**

## 8.1 Abkürzungsverzeichnis

Al. m. W. = Alertness m. Warnton

Al. o. W. = Alertness o. Warnton

Al. phas = phasische Alertness

An = Antizipationen

Antw. = Antworten

Arb. Ged. Me = Arbeitsgedächtnis

Au = Auslassungen

Diff. = Differenz

Fe = Fehler

Fere = Fehlreaktionen

FSB = Farbstrichbenennen

FWIT INT Median = Konfliktmedian

FWL = Farbwörterlesen

Get. Aufm. = geteilte Aufmerksamkeit

Me = Median

MZ1 bis MZ3 = erster bis dritter Messzeitpunkt

proz. = prozentual

SD = Standardabweichung

## 8.2 Patienteninformation zur Studie



### Median-Klinik NRZ Magdeburg



#### Patienteninformation zur Studie "Computergestützte kognitive Rehabilitation"

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie werden heute gefragt, ob Sie bereit sind, an einer klinischen Studie teilzunehmen. Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig. Ihnen entstehen keinerlei Nachteile, falls Sie nicht teilnehmen wollen. Bitte lesen Sie die folgende Erläuterung in aller Ruhe durch, bevor Sie sich entscheiden. Wenn Sie etwas nicht verstehen, scheuen Sie sich bitte nicht nachzufragen! Es ist wichtig, dass Sie verstehen, was der Zweck der Studie ist und was auf Sie zukommt, wenn Sie teilnehmen.

Sie haben erfahren, dass die neuropsychologischen Eingangstests bei Ihnen Störungen im Bereich der Aufmerksamkeit festgestellt haben. Nach Schädel-Hirn-Trauma und Schlaganfall, aber auch bei anderen zerebralen Erkrankungen kommt es sehr häufig zu diesen Störungen. Neuropsychologen verstehen unter Aufmerksamkeit eine ganze Reihe ähnlicher geistiger Leistungen, die mit Aktivierung und Wachheit zu tun haben.

Erlebt werden Aufmerksamkeitsstörungen als schnelle Ermüdbarkeit, Abschweifen der Gedanken, Konzentrationsstörungen, Intoleranz gegenüber Geräuschen, Ablenkbarkeit oder Unfähigkeit, mehrere gleichzeitig zu tun. Oft geht alles langsamer von der Hand als normal. Eine Störung der Aufmerksamkeit kann den Gesundungsprozess gefährden. Deswegen müssen Aufmerksamkeitsstörungen möglichst wirksam behandelt werden.

Diese Studie vergleicht zwei verschiedene computergestützte Methoden der Behandlung von Aufmerksamkeitsstörungen, eine alltagsnahe und eine apparative. Die alltagsnahe Methode gleicht einer Bergtour, die apparative dem Gang ins Fitness-Studio. Wüssten Sie zu sagen, was die Muskeln mehr trainiert?

Falls Sie auf Bergtour gehen, werden Sie an einem Computerkurs teilnehmen. Wenn Sie keine Erfahrung mit dem Computer haben, werden Sie Grundlagen im Umgang mit dem Computer erlernen. Bei Vorkenntnissen werden wir Ihr Wissen vertiefen. Das Entscheidende an diesem Kurs ist: Er ist so konzipiert, dass er eine ganze Reihe verschiedener Aufmerksamkeitsleistungstrainiert.

Sollten Sie zur zweiten Gruppe gehören, werden Sie eine Methode der computergestützten Aufmerksamkeitstherapie erlernen, die durch ganz gezielte Übungen bestimmte Aufmerksamkeitsleistungen trainiert. Sie werden diese Übungen vielfach wiederholen und dafür einiges an Ausdauer mitbringen müssen. In beiden Gruppen wird

jeden Tag eine Stunde am Computer gearbeitet. In welche Gruppe Sie kommen, können Sie nicht bestimmen. Darüber entscheidet der Zufall.

Haben Sie keine Angst vor dem Computer! Er ist nur ein Gerät und nimmt niemandem Fehler übel. Das einzige, was Sie mitbringen müssen, ist etwas Ausdauer.

**Das Aufmerksamkeitstraining findet zusätzlich zu den anderen Therapien im NRZ statt. Wenn Sie nicht mehr weitermachen wollen, können Sie jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne irgendwelche persönlichen Nachteile die Teilnahme kündigen.**

**Alle Daten (personenbezogene Daten und Krankheitsdaten), die im Rahmen dieser Studie erhoben, gespeichert und ausgewertet werden, verbleiben in der Median-Klinik NRZ Magdeburg und werden nur anonymisiert veröffentlicht.**

#### **WAS SIE ERWARTET, WENN SIE TEILNEHMEN**

Bevor das Training beginnt, werden wir einige weitere Tests durchführen, um ein genaues Bild vom Funktionszustand Ihrer Aufmerksamkeitsleistungen zu erhalten. Wir werden Sie auch bitten, mehrere Fragebögen zu beantworten.

Anschließend werden Sie lernen, täglich eine Stunde zu trainieren. Diese Trainingszeit müssen Sie einhalten, da die Aufmerksamkeitsleistungen von einem möglichst intensiven und regelmäßigen Training profitieren.

Nach drei Wochen werden wir einen großen Teil der Eingangstests mit Ihnen wiederholen, um herauszufinden, welche Leistungen sich verbessert haben. Und um uns zu vergewissern, dass diese Verbesserungen auch langfristig bestehen bleiben, werden wir Sie drei Wochen später erneut zum Test bitten.

**Falls Sie noch Fragen haben, stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.**

**Mit vielen Grüßen und Dank für Ihre Mühe**

**Claudia Weiland**  
Versuchsleiterin

## 8.3 Einwilligungserklärung



**Median-Klinik  
NRZ Magdeburg**



**Einwilligungserklärung  
für die Teilnahme an der Studie  
"Computergestützte kognitive Rehabilitation"**

Vorname, Name: \_\_\_\_\_  
Geburtsdatum: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Telefonnummer: \_\_\_\_\_

Leitung: Prof. Dr. med. Claus Wallesch  
Prof. Dr. Dr. med. Paul Walter Schönle  
Versuchsleiterin: Claudia Weiland, MA  
Projekträger: Hasomed GmbH/Innomed e. V.  
Titel der Studie: Computergestützte kognitive Rehabilitation

Zweck der Studie: Verbesserung der neuropsychologischen Therapie  
kognitiver Leistungen, speziell der  
Aufmerksamkeitsfunktionen

- Hiermit erkläre ich, dass ich durch Frau Claudia Weiland, Leibnizstr. 16, Magdeburg, mündlich und schriftlich über Art, Umfang und Bedeutung der wissenschaftlichen Studie "Computergestützte kognitive Rehabilitation" informiert wurde und ausreichend Gelegenheit hatte, meine Fragen hierzu in einem Gespräch zu klären.
- Ich habe die Patienteninformation gelesen und eine Kopie erhalten.

Ich willige darin ein, dass im Rahmen der o.g. Studie meine personenbezogenen Daten und Krankheitsdaten gespeichert, ausgewertet und anonymisiert veröffentlicht werden. Mir ist erläutert worden, dass alle Daten in der Median-Klinik NRZ Magdeburg verbleiben. Sollte ich zur Speicherung meiner Daten Fragen haben oder Auskünfte benötigen, kann ich mich wenden an Frau Claudia Weiland, Tel 0391/6101537, Email Claudia.Weiland@gmx.de.

Mir ist bekannt, dass die Teilnahme freiwillig ist und ich sie ohne Angabe von Gründen jederzeit widerrufen kann. Wenn ich die Studie abbreche, hat dies keinerlei Auswirkungen auf das Verhältnis zu den mich behandelnden Ärzten und Therapeuten und keinerlei Nachteil für meine weitere Behandlung. Meine Daten werden dann vollständig gelöscht. Hierüber erhalte ich eine Nachricht.

Die Patienteninformation zur Studie "Computergestützte kognitive Rehabilitation" sowie ein Exemplar dieser Einwilligungserklärung habe ich erhalten.

**Ich erkläre mich bereit, an der Studie "Computergestützte kognitive Rehabilitation" teilzunehmen.**

\_\_\_\_\_ den, \_\_\_\_\_  
 (Ort) (Datum) (Studienteilnehmer)

\_\_\_\_\_ den, \_\_\_\_\_  
 (Ort) (Datum) (Versuchsleiter)

## 8.4 Die RehaCom-Verfahren: Informationen der Hasomed GmbH

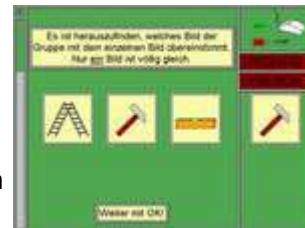
### RehaCom - computergestützte kognitive Rehabilitation

RehaCom ist ein komplexes System von Verfahren für die computergestützte kognitive Rehabilitation. Es unterstützt den Therapeuten bei der Therapie kognitiver Störungen durch Förderung von Restitutions- und Substitutionsprozessen, Übung vermittelter Kompensationsstrategien und kostengünstige Therapielösungen für die Klinik und die Praxis. RehaCom wird seit 1986 durch Mitarbeiter der HASOMED GmbH in Magdeburg entwickelt. Seit mehreren Jahren ist RehaCom Marktführer in Europa. Das System steht aktuell in 13 Sprachen zur Verfügung.



### Computergestützte kognitive Rehabilitation mit RehaCom

Der Patient bzw. Betroffene arbeitet mit RehaCom an einem üblichen Computer (lauffähig mit Windows NT4/98/ME/2000/XP). Das System stellt dem Patienten über den Bildschirm und die Lautsprecher spezielle wissenschaftlich fundierte Aufgaben. Diese Aufgaben werden im Sinne eines Trainings kognitiver Funktionen vom Patienten gelöst. Die Bedienung von RehaCom ist für den Betroffenen leicht erlernbar. Motorisch bzw. stark kognitiv Behinderten hilft dabei das RehaCom-Pult - eine spezielle Tastatur mit einfachen, großen und übersichtlichen Tasten. Alternativ kann mit der üblichen Computertastatur gearbeitet werden. Auch für den Therapeuten ist der Umgang mit RehaCom sehr schnell erlernbar. Für alle Verfahren ist die Bedienoberfläche identisch. Es stehen umfangreiche Handbücher auf der RehaCom-CD zur Verfügung, die sowohl die theoretische Hintergründe als auch die Verfahren erläutern.



## **Viele Therapiekonzepte in einem System**

Alle Trainingsverfahren arbeiten adaptiv und passen sich in ihrer Schwierigkeit automatisch an die Leistungsmöglichkeiten des Patienten an. Dadurch bleibt das Training immer interessant und der Betroffene wird nie über- oder unterfordert. Durch realitätsnahe Konstrukte, ein abwechslungsreiches Training und positive Verstärker im Leistungs-Feedback wird die Motivation des Trainierenden maximal gefördert. Die Trainingsdaten werden gespeichert und erlauben dem Therapeuten genaue Analysen für die weitere Trainingsstrategie.

Zur Zeit gibt es für RehaCom über 20 Trainingsverfahren in den Gruppen:

- Aufmerksamkeit und Konzentration
- Gedächtnis
- Reaktionsvermögen
- Logisches Denken/Handlungsplanung
- Räumliches Vorstellungsvermögen
- Visuelle Störungen
- Visuomotorische Störungen

## **Effizienznachweis durch klinische Studien**

Die RehaCom-Verfahren sind mittels umfangreicher Studien klinisch validiert und werden unter Nutzung neuester Technologien ständig erweitert. RehaCom wird seit 1986 durch die Mitarbeiter der HASOMED GmbH im Magdeburg gemeinsam mit erfahrenen Neuropsychologen entwickelt. Alle Verfahren beruhen auf dem Basiskonzept von Prof. Hans Regel und sind theoretisch fundiert.

### 8.4.1 Aufmerksamkeit und Konzentration - AUFM

(Basisverfahren)

Das Training basiert auf dem Prinzip des Mustervergleichs. Der Proband soll in einer Matrix von Bildern jenes herausfinden, das exakt dem "Vergleichsbild" entspricht

4

Es ist herauszufinden, welches Bild der Gruppe mit dem einzelnen Bild übereinstimmt.  
Nur ein Bild ist völlig gleich.

OK

■ = STOP

**RICHTIG**

**FALSCH**

Weiter mit OK!

9

● = STOP

OK OK

**RICHTIG**

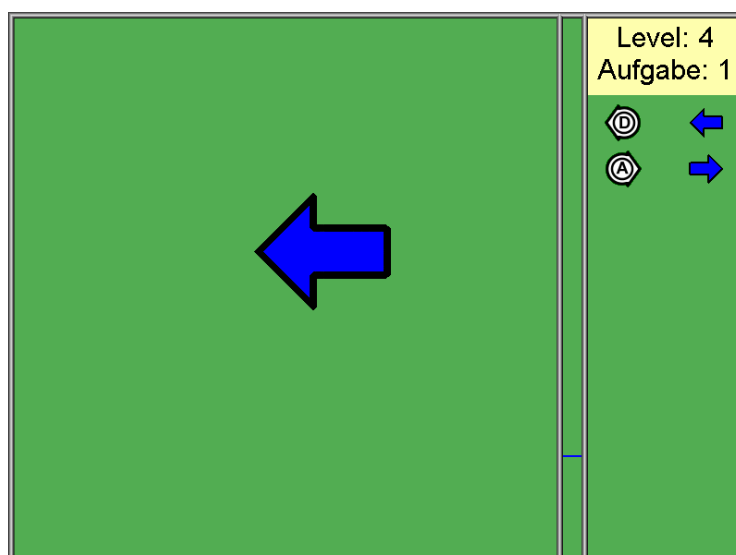
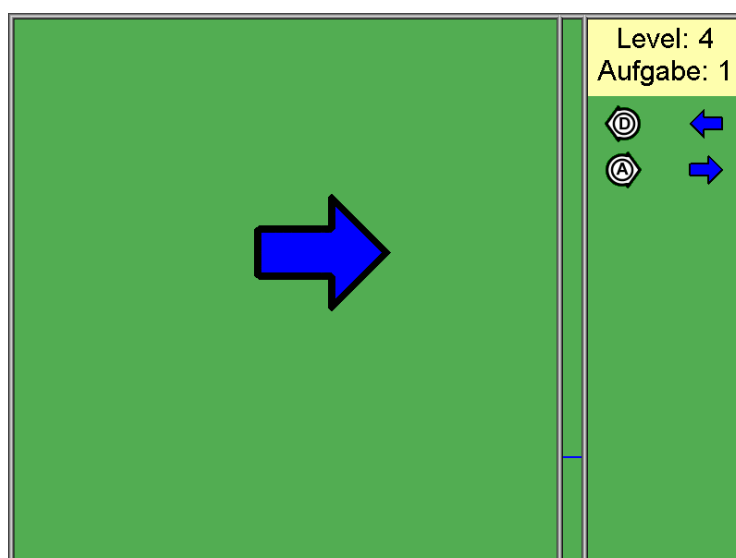
**FALSCH**

Weiter mit OK!

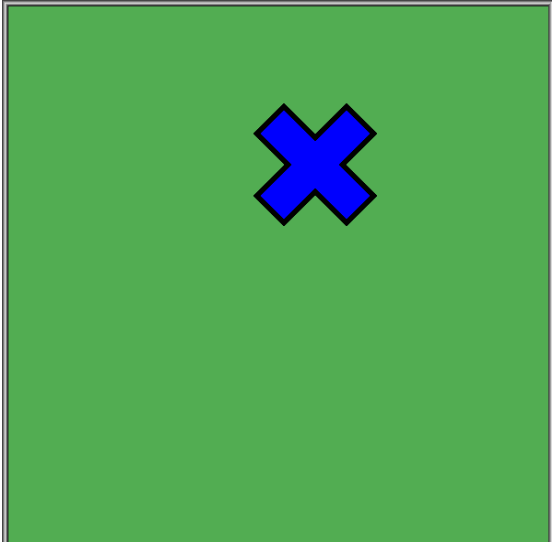
### 8.4.2 Reaktionsfähigkeit - REAK





Ziel des Trainings *Reaktionsfähigkeit* ist eine Verbesserung von Geschwindigkeit und Genauigkeit der Reaktion auf visuelle und akustische Reize.

Durch Einfach-, Einfachwahl- und Mehrfachwahlreaktionsaufgaben soll eine möglichst rasche, differentielle Reaktion auf Signale trainiert werden..




Level: 20  
Aufgabe: 2

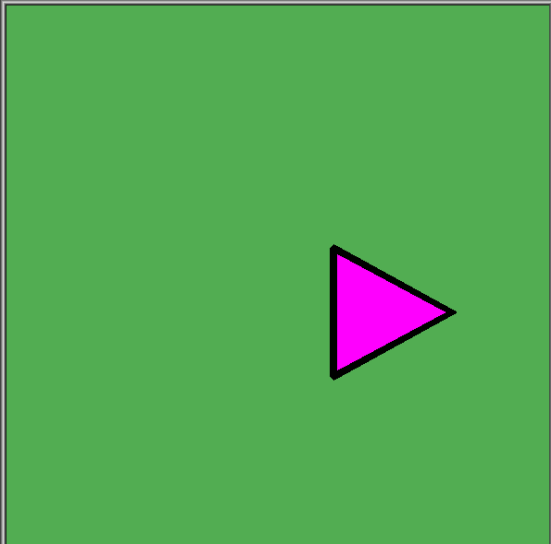






Ⓐ   
Ⓑ   
Ⓒ   
Ⓓ 

OK L  
OK R




Level: 20  
Aufgabe: 2



Ⓐ   
Ⓑ   
Ⓒ   
Ⓓ 

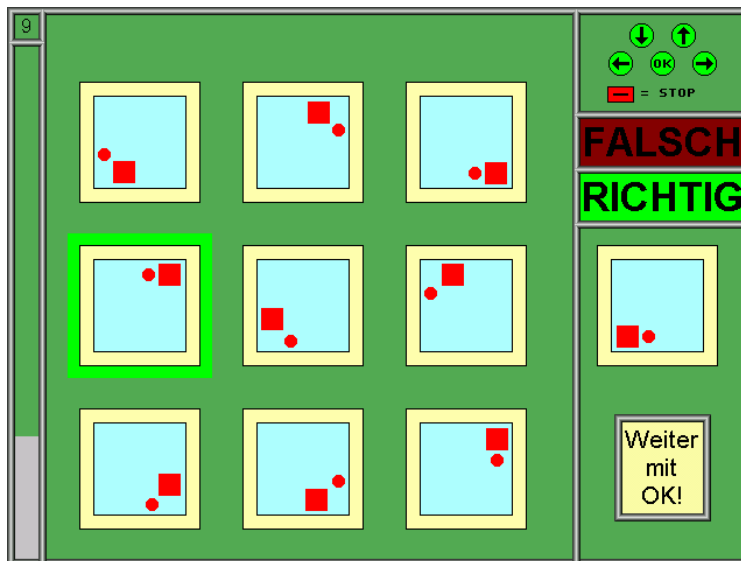
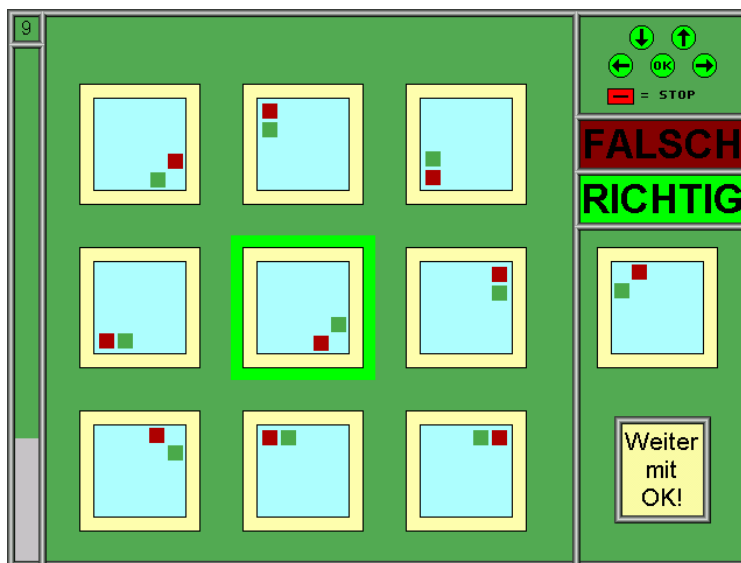
OK L  
OK R



### 8.4.3 Flächenoperationen - VRO1

(Basisverfahren)

Training der Lagebeziehung anhand zweidimensionaler Darstellungen. Die Aufgabe besteht darin, aus einer Matrix von Bildern jenes herauszufinden, das mit dem "Vergleichsbild" exakt übereinstimmt. Dieses ist gegenüber dem "Vergleichsbild" in der Ebene verdreht.



### 8.4.4 Geteilte Aufmerksamkeit - GEAU

Bei diesem Aufmerksamkeitstraining sind - wie im Alltag häufig gefordert - mehrere Sachverhalte simultan zu beachten. Wie ein Lokführer soll der Patient den Führerstand einer Lokomotive überwachen, die Geschwindigkeit regulieren und während der Fahrt auf unterschiedliche Signale reagieren.



## 8.5 Word - Ein Kurs für die neurologische Rehabilitation von C. Weiland

### MATERIAL

Claudia Weiland: *Word* - Ein Kurs für die neurologische Rehabilitation:

- *Word-Handbuch für die neurologische Rehabilitation* (50 Seiten)
- *Teil I: Word für Einsteiger* Aufgabenheft mit Diskette (81 Seiten)
- *Teil II: Word für Fortgeschrittene* Aufgabenheft mit Diskette (66 Seiten)

### ARBEITS- UND HILFSMITTEL

- Computer
- diverse MS-Word-Handbücher
- Bleistift und Radiergummi

*Teil I: Word für Einsteiger* gibt die Arbeitsstruktur vor, das *Word-Handbuch für die neurologische Rehabilitation* dient als Lehrbuch. Beides ist eng aufeinander abgestimmt. Zu den Aufgaben sind Dateien am Computer aufzurufen und zu bearbeiten. Auf den folgenden Seiten wird dieses Zusammenspiel von Aufgabenheft, Handbuch und digital vorliegenden Texten erläutert. Die nächsten beiden Seiten zeigen das Inhaltsverzeichnis des Aufgabenheftes. Die Kapitelüberschriften entsprechen zugleich dem Inhalt des Handbuchs.

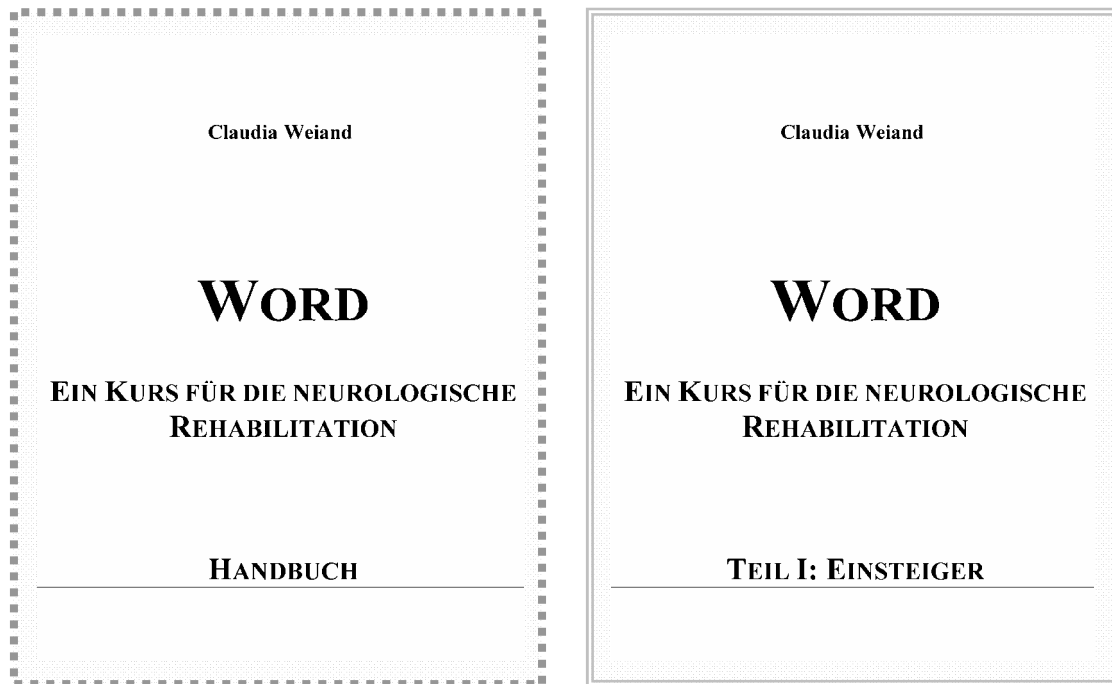
Für die Arbeit an *Teil II: Word für Fortgeschrittene* ist es wünschenswert, dass ein oder mehrere Original-*Word*-Handbücher bereitliegen. Auch hier gibt es Übungsaufgaben in digitaler Form, die bearbeitet werden sollen.

### 8.5.1 Teil I: Word für Einsteiger

#### MATERIAL:

- *Word-Handbuch für die neurologische Rehabilitation*
- Übungsheft: *Word für Einsteiger*
- Diskette mit Aufgaben

Handbuch und Übungen sind inhaltlich aufeinander abgestimmt. Zu jedem Kapitel im Handbuch gibt es eine bis mehrere Übungen im Aufgabenheft. Bei vielen Übungen muss man außerdem Dateien im Computer aufrufen und bearbeiten.



## Inhalt des Übungsheftes und des Handbuchs

Einführung in Word	Inhalt
<b>Inhalt</b>	
Der Aufbau des Word-Fensters .....	4
Wozu dienen die Ränder des Word-Fensters? .....	5
Wo ist die Titelleiste? .....	6
Was steht in der Titelleiste? .....	7
Was enthält die Menüleiste? .....	8
Was passiert, wenn Sie auf Datei klicken? .....	9
Wo sind die Bildlaufleisten des Word-Fensters? .....	10
Wozu dienen die Bildlaufleisten? .....	11
Wie schliesst man das Programm Word? .....	12
Das Dateimenü .....	13
Was steht im Dateimenü? .....	14
Wie Sie einen vorhandenen Text öffnen und schließen .....	15
Wie Sie einen Text schließen .....	16
Was ist Microsoft Word? .....	17
Setzen Sie ein Fragezeichen hinter Aussagen, die Sie noch nicht verstehen, und einen Haken hinter Sätze, die Ihrer Ansicht nach richtig sind. ....	18
Hilfe: Wo ist der Text? .....	19
Was steht in Text "Z.doc"? .....	20
Das Öffnen-Fenster umsortieren .....	21
Warnung vor Datenverlust! .....	22
Warnfenster beantworten .....	23
Wie Sie einen Text speichern, der bereits einen Namen hat .....	24
Einen Text speichern .....	25
Wie Sie schreiben .....	26
"hallo," schreiben, den Text abspeichern und schließen .....	27
Vergewissern Sie sich, dass der Text tatsächlich enthält, was Sie eben geschrieben haben .....	28
Einen weiteren vorhandenen Text öffnen, abspeichern und schließen .....	29
Wie häufig müssen Sie die Pfeiltaste drücken, um ans Ende der Zeile zu kommen? .....	30
Wie man sich durch den Text bewegt .....	31
Zeilensprünge .....	32
Verdoppeln Sie die x .....	33
Wie Sie löschen .....	34
Eingeschlichen .....	35
Überflüssig .....	36
Verirrte rote Wörter .....	37
Was sind Leerzeichen? .....	38

Zuviel Leeres .....	39
Absätze und Leerzeichen einfügen .....	40
Lattenzaun .....	41
Löschen und einfügen .....	42
Fehlerteufel .....	43
Wie Sie ein leeres Dokument öffnen .....	44
Leere Seite .....	45
Wie Sie einen Text speichern, der noch keinen Namen hat .....	46
Warum heißen in Word die Texte am Ende „.doc“? .....	47
In der Liste unten befindet sich nur ein einziger korrekt bezeichneter Word-Text. Welcher? .....	48
Ein leeres Dokument öffnen und unter einem Namen abspeichern .....	49
Wie man groß und klein schreibt .....	50
Buchstaben klein und groß .....	51
Zwei Zeilen Text .....	52
Wie man Zahlen und Zeichen schreibt .....	53
Zahlen schreiben .....	54
Zeichenausprobieren .....	55
Zahlensäule .....	56
Wie man schreibt .....	57
Abschreiben .....	58
Wie Sie im Text blättern .....	59
Im Text navigieren .....	60
Wie Sie Textstücke markieren .....	61
Markieren und löschen .....	62
Doppeltgemoppelt .....	63
Wie Sie Text verschieben .....	64
Der Geizhals und die Henne .....	65
Wer ist der längste? .....	66
Wie man Text ausrichtet .....	67
Flutternde Texte .....	68
Rechts-links-mittig .....	69
Das ästhetische Wiesel .....	70
Schreibmaschinenelefant .....	72
Schrift verkleinern und vergrößern .....	73
Schrumpfen .....	74
Größen-Paare .....	75
Adlerauge .....	76
Wie Sie sich die Funktion eines Schalters anzeigen lassen .....	77
Wie bekommen Sie heraus, welche Funktion ein Schalter hat? .....	78
Welche Funktion hat der "Feldstecher" in der Menüleiste? .....	79
Wozu die Direkthilfe gut ist .....	80
Welche Funktion hat die Bildlaufleiste am rechten Rand? .....	81
Schreiben Sie einen kleinen Brief (S06) .....	81

## Beispiele für die Arbeitsweise in *Word für Einsteiger*

Die Anleitung zum Umgang mit dem Aufgabenheft, dem Handbuch und den Übungsaufgaben im Computer wurde mündlich gegeben und eingeübt. Hier der entsprechende Text im Aufgabenheft:

Einführung in Word Der Aufbau des Word-Fensters

---

**Schlagen Sie in Ihrem *HANDBUCH* das folgende Kapitel auf:**

**Der Aufbau des Word-Fensters**

**Lesen Sie die beiden Seiten des Kapitels sorgfältig durch.**

**Alles, was Sie wissen müssen, um die folgenden Aufgaben zu lösen, finden Sie auf diesen Seiten.**

**Blättern Sie jetzt bitte um und bearbeiten Sie eine Aufgabe nach der anderen.**

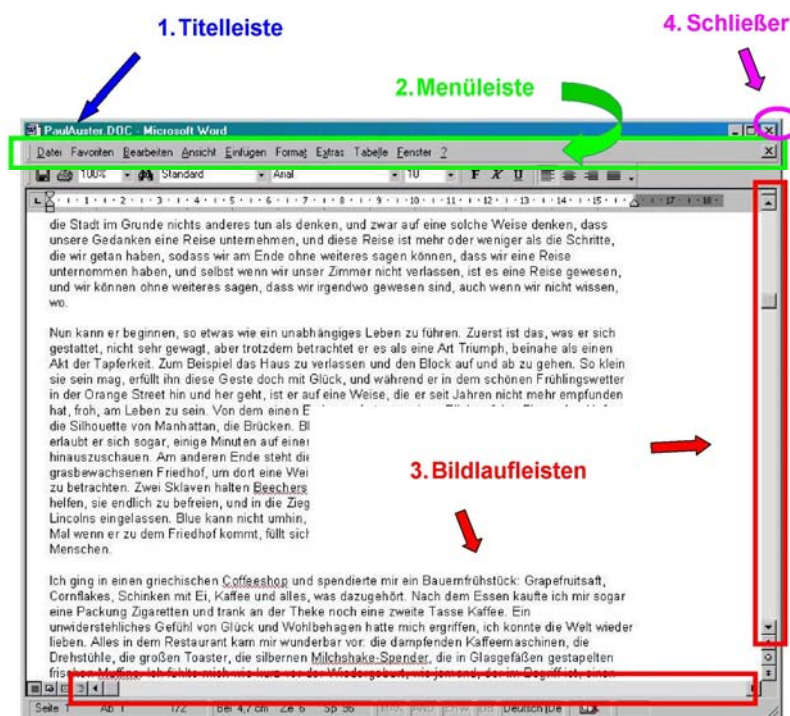
---

C. Weiland: Word - Ein Kurs für die neurologische Rehabilitation (Teil I: Einsteiger) 4

Das in der Aufgabe angeforderte Kapitel des Handbuchs. Das Handbuch ist vierfarbig gedruckt.

## Der Aufbau des Word-Fensters

Wenn Sie Word öffnen, erscheint auf dem Bildschirm ein **Fenster**, in dem Sie ein leeres Blatt oder eine Textseite sehen. Die **Ränder** sind grau und enthalten verschiedene nützliche Werkzeuge.



1. Ganz oben in der **Titelleiste** steht der **Name des Programms** "Microsoft Word" und der **Name des Textes**, den man im Fenster sieht (z.B. "PaulAuster.doc" oder "Dokument1").
2. Die sogenannte **Menüleiste** enthält wichtige Befehle. Wenn Sie auf eines der Worte klicken, z.B. auf "**Datei**", öffnet sich ein Untermenü, das weitere Befehle enthält, zwischen denen Sie wählen können.
3. Wenn ein Fenster zu klein ist, um seinen Inhalt ganz zu zeigen, können Sie mit den **Bildlaufleisten** darin blättern.
4. Wenn Sie das Programm Word wieder schließen wollen, klicken Sie auf den **Schließer**. Er befindet sich ganz oben rechts in der Ecke des Word-Fensters.

Auf dieser und den nächsten beiden Seiten folgen drei der Übungen, die zu dem Kapitel – *Der Aufbau des Word-Fensters* – gehören:

Einführung in Word

Der Aufbau des Word-Fensters

**Wo ist die Titelleiste?**

Bitte die richtige Antwort ankreuzen

- ganz oben
- ganz unten
- am linken Rand

### **Wozu dienen die Bildlaufleisten?**

Bitte die richtige Antwort ankreuzen

- zu nichts
- um Word zu schließen
- um in Texten nach unten und nach oben zu blättern

**Was passiert, wenn Sie auf „Datei“ klicken?**

Bitte die richtige Antwort ankreuzen

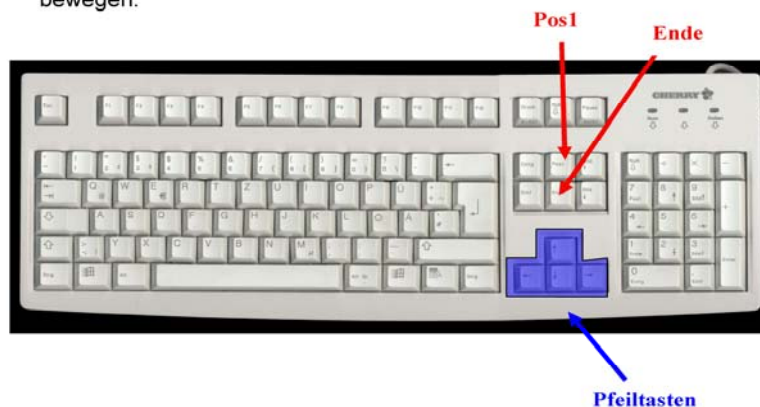
- Eine Datei wird geöffnet.
- Es öffnet sich das Bearbeiten-Menü.
- Es öffnet sich das Datei-Menü, das weitere Befehle enthält.

Ein anderes Kapitel aus dem Handbuch:

## Wie man sich durch den Text bewegt

Um sich durch den Text zu bewegen, gibt es zwei Möglichkeiten:  
Tasten und die Maus.

1. Mit den **Pfeiltasten** können Sie die Einfügemarke in alle Richtungen bewegen.



2. Mit der Taste **Pos1** springen Sie an den Anfang einer Zeile,  
mit **Ende** springen Sie ans Ende der Zeile.

3. Klicken Sie mit der linken Maustaste in den Text:  
Sie sehen dann an dieser Stelle die Einfügemarke blinken.

**An den Anfang  
der Zeile springen**



**Ans Ende der  
Zeile springen**

Zu diesem Kapitel eine Übung aus dem Aufgabenheft:

Einführung in Word

Wie man sich durch den Text bewegt

### **Zeilensprünge**

Öffnen Sie den Text "H.doc".

Die erste Zeile ist korrekt: Sie beginnt und endet mit einem g. In anderen Zeilen fehlt manchmal das g am Anfang oder am Ende der Zeile.

Ergänzen Sie es.

Benutzen Sie dazu die Ende-Taste, um ans Ende einer Zeile zu springen und die Pos1-Taste, um an den Anfang zu springen. Mit den Pfeiltasten ↑ und ↓ wechseln Sie von einer Zeile in die nächste.

Speichern Sie den Text und schließen Sie ihn.



## Absätze und Leerzeichen einfügen

1. Wenn Sie einen Absatz in den Text einfügen wollen, drücken Sie auf die OK-Taste.
2. Abstände zwischen Wörtern entstehen, wenn Sie auf die Leertaste drücken.

**Absätze einfügen  
(sogenannte OK-Taste oder Enter-  
Taste oder Eingabe-Taste)**



**Leerzeichen einfügen**

Aus dem Aufgabenheft:

Einführung in Word

Absätze und Leerzeichen einfügen

### **Lattenzaun**

1. Öffnen Sie den Text "S05.doc".
2. Hier fehlen Abstände zwischen den Wörtern. Fügen Sie die fehlenden Abstände mit der Leertaste ein.
3. Speichern Sie den Text und schließen Sie ihn.

Der Text "S05" von der Diskette:

Christian Morgenstern

## **DerLattenzaun**

EswareinmaleinLattenzaun,  
mitZwischenraum,hindurchzuschauen.

EinArchitekt,derdiesessah,  
standeinesAbendsplötzlichda -

undnahm denZwischenraumheraus  
undbautedrauseingroßesHaus.

DerZaunindessenstandganzdumm,  
mitLattenohnewasherum.

EinAnblickgräßlichundgemein.  
DrumzogihnderSenatauchein.

DerArchitektjedochentfloh  
nach Afri- od- Ameriko.

## Wie Sie Text verschieben

1. Markieren Sie den Text, den Sie verschieben wollen, schieben Sie den Mauszeiger direkt auf die Markierung, drücken Sie nun die linke Maustaste herunter, **lassen Sie auf keinen Fall los!**

Text, den Sie verschieben wollen  
auf die Markierung, drücken Sie  
die linke Maustaste herunter, **lassen Sie auf keinen Fall los!**  
heruntergedrückter Maustaste

2. **Ziehen** Sie den markierten Teil mit **heruntergedrückter Maustaste** an die Stelle, an die er kommen soll, und lassen Sie dann die Maustaste los.

Aus dem Übungsheft:

Einführung in Word

Wie Sie Text verschieben

### **Der Geizhals und die Henne**

1. Öffnen Sie den Text "K06.doc".
2. Was findet der Geizhals in der Henne? \_\_\_\_\_
3. Die Lösung steckt im roten Satz, aber die Worte sind verkehrt herum aufgereiht: Schieben Sie solange das jeweils letzte rote Wort in die Zeile darüber, bis die Reihenfolge wieder stimmt.
4. Speichern Sie den Text und schließen Sie ihn.

Der Text "K06" von der Diskette:

Vor langer Zeit besaß ein Geizhals eine Henne, die täglich ein goldenes Ei legte.  
Eines Tages tötete er die Henne, um an den ganzen Schatz zu kommen;

nichts er fand aufschnitt dann sie er als doch !


(nach La Fontaine)

Ein Kapitel aus dem Handbuch:

## Schrift verkleinern und vergrößern

Schriftsetzer messen den **Schriftgrad** – so der Fachausdruck für die Größe einer Schrift – nicht in Millimeter, sondern in einer eigenen Maßeinheit, den sogenannten "Punkten". 8 bis 12 Punkt sind bei Büchern und Zeitschriften der Standard. Sehen Sie selbst:

8 Punkt 

12 Punkt 

16 Punkt 

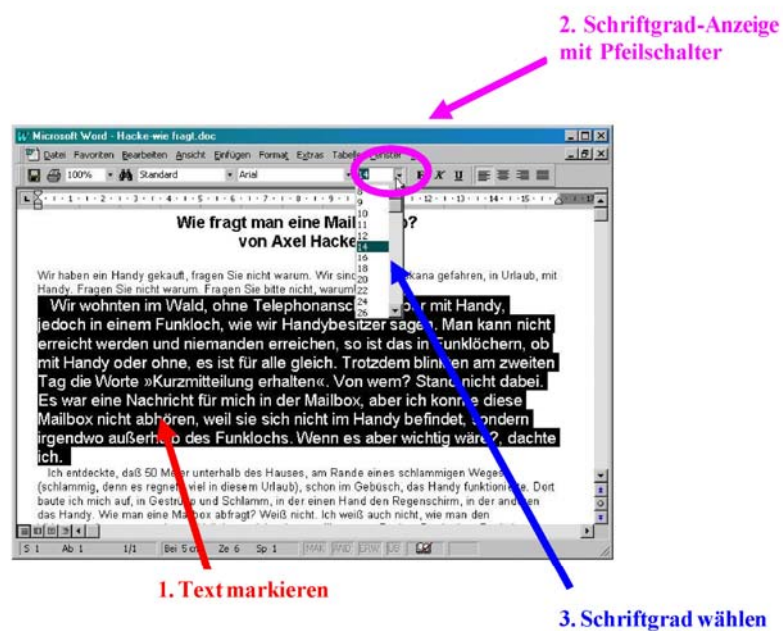
20 Punkt 

40 Punkt 

72 Punkt 

Die Schriftgröße zu verändern, ist leicht:

1. **Markieren** Sie den Text, dessen Größe Sie verändern wollen.
2. Klicken Sie auf den kleinen Pfeilschalter der **Schriftgrad -Anzeige**. Das Schriftgrad-Menü klappt auf.
3. Wählen Sie den gewünschten **Schriftgrad**. Der markierte Textteil verändert sofort seine Größe.



Eine Übung zum Kapitel:

Einführung in Word

Schrift verkleinern und vergrößern

### **Größen-Paare**

1. Rufen Sie Text "F04.doc" auf.
2. Sie sehen Wortpaare. Vergrößern Sie die Wörter, die die größeren Gegenstände bezeichnen, und verkleinern Sie die Wörter, die die kleineren Gegenstände bezeichnen.

So ist zum Beispiel "Sandkorn" viel kleiner als das "Gebirge". Sandkorn erhält deswegen eine kleine Schriftgröße, Gebirge wird groß formatiert.

Sandkorn

Gebirge

3. Wenn Sie alle Wörter der Liste vergrößert oder verkleinert haben, speichern Sie die Datei und schließen sie.

Der zur Übung gehörende Text "F04" von der Diskette:

Riese	Zwerg
Sandkorn	Gebirge
Fliege	Vogel
Erdball	Tennisball
Armbanduhr	Kirchturmuhre
Kopf	Knopf
Teller	Münze
Stift	Mast
Maus	Hund
Gewehrkugel	Kanonenkugel
Flurlicht	Teelicht

Eine weitere Übung:

Einführung in Word

Schrift verkleinern und vergrößern

### **Adlerauge**

1. Öffnen Sie den Text "Hacke-Erkrakung.doc".
2. In diesen Text haben sich fehlerhafte Schriftgrößen eingeschlichen. Gleich in der ersten Zeile ist das Wort "schönes" zu groß geschrieben:

Manchmal begegnet einem ein schönes, unbekanntes Wort...

Wenn Sie das Wort markieren, sehen Sie in der Schriftgrad-Anzeige, dass "schönes" hier 14 Punkte groß ist. Verbessern Sie den Schriftgrad in 12 Punkte.

3. Arbeiten Sie den ganzen Text durch.
4. Er ist sehr lustig. Es lohnt sich, ihn zu lesen!
5. Wenn Sie alles korrigiert haben, speichern Sie den Text und schließen ihn.

Der Text von der Diskette:

## Eine plötzliche Erkrakung

von Axel Hacke

Manchmal begegnet einem ein schönes, unbekanntes Wort so unverhofft, wie man bei einem Spaziergang durch den Dschungel vielleicht plötzlich einem **seltenen** und schillernd bunten Schmetterling gegenübersteht.

So geschah es mir, als ich vom Mittagessen in mein Büro zurückkehrte und ein Eilt!-Eilt!-Fax auf meinem Schreibtisch vorfand, abgesandt vom Sekretär des Herrn O., eines berühmten und bedeutenden Mannes, mit dem ich am nächsten Morgen verabredet war. Herr O., teilte mir sein Sekretär mit, könne unseren Termin leider nicht einhalten – und zwar »wegen einer plötzlichen Erkrakung«.

Fassungslos bedachte ich das Schicksal des O., welches so unerwartet über ihn hereingebrochen war. Eine Erkrakung! **Schlimm** wäre ja schon eine unvorhergesehene Erkrankung gewesen. Aber eine Erkrakung? Das klang wie etwas **Unheilbares**, Nichtwiederrückgängigzumachendes.

Ich stellte mir vor, wie O. noch sein Frühstück gemeinsam mit der Ehefrau verzehrte, die Hand mit der Marmeladensemmel **ZUM** Mund führte... Wie aber dann im Laufe des Vormittags aus eben dieser Hand und dem dazugehörigem Arm ein Tentakel wurde mit Saugnäpfen sonder Zahl, wie auch der andere Arm sowie die Beine sich in Fangarme verwandelten, wie der Mund zu einem Schnabel wurde, der ganze O. zu einem schleimig-weichen Polypen, ein erkrakter Mann, der seine Umgebung anstarrt »mit seinem haßerfüllten, menschenähnlichen Augen, während seine

pneumatische Haut von Grau zu Violett wechselt, seine Saugorgane auf- und zuklappen, aus seinem Maul Wasserstrahlen sprudeln«, getreu Vilém Flussers Krakenbeschreibung in seinem Buch *Vampyrotheutis infernalis*.

Gut, daß man die Verabredung noch abgesagt hatte, dachte ich, sonst hättest du mit ihm kämpfen müssen, wie einst die **Besatzung** der »Nautilus« in Jules Vernes 20.000 Meilen unter dem Meer mit dem Kalmar kämpfen mußte. Oder du wärst von ihm verzehrt worden wie Odysseus' Freunde von der zwölffüßigen, sechsköpfigen Skylla verzehrt wurden, »das Ärgste von allem, was je meine Augen gesehen«, berichtete Odysseus.

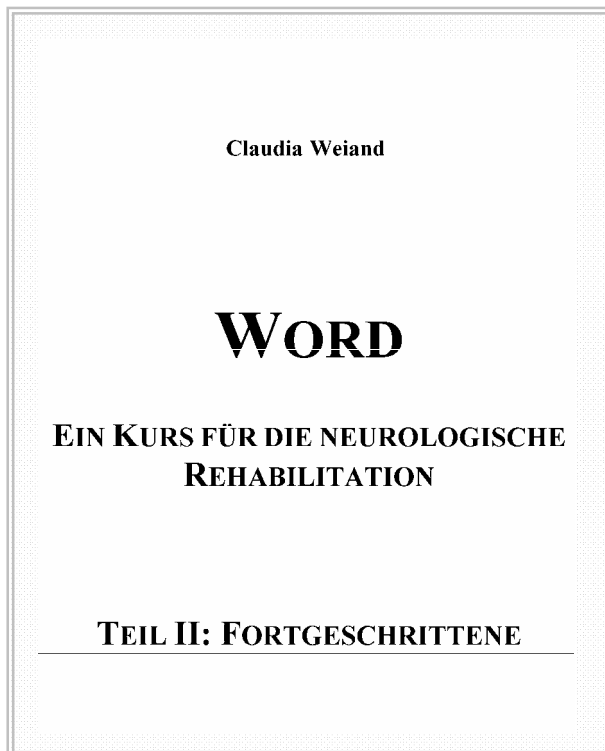
Dann dachte ich an Alfred Polgars Geschichte über das Urich. Polgar blieb einmal beim flüchtigen Zeitunglesen an einem Satzstück hängen, das lautete: »... so spürt das Urich sich seiner übermächtigen Leidenschaften beraubt...«

Gleich trat vor sein inneres Auge ein gewaltiges, elefantengroßes Urich mit langem, drahtigem Schweif, den es benutzte, sich selbst die Flanken zu peitschen, ein Tier mit scharfem Gebiß und tückischen Augen, gewöhnt, seine übermächtigen Leidenschaften an Hirschkuh und Gazelle, ja selbst an Löwinnen auszutoben. Nun aber schrie dieses Tier in des Autors Träumen immerzu jammervoll, es fühle sich seiner übermächtigen Leidenschaften beraubt. Dann las Polgar den Zeitungsartikel noch einmal und entdeckte, daß dort nicht von einem Urich, sondern vom Ur-Ich die Rede gewesen war, dem reinen, der menschlichen Natur eingepflanzten Ego.

Ich nahm mir meinerseits den Faxbrief ein zweites Mal vor, sah aber, daß ich mich keineswegs verlesen hatte. Zwar **hatte** der Sekretär möglicherweise von der »Erkrankung« des O. Mitteilung machen wollen, geschrieben hatte er indes eindeutig »Erkrakung«. Und so sandte ich O. meine besten Wünsche an sein Krakenlager. Mit ein bißchen Krakengymnastik und einer guten Krakenversicherung werde alles schon wieder werden, schrieb ich. Aber ich weiß bis heute nicht, ob er sich wieder entkrakt hat. Weder O. noch sein Sekretär haben sich nach meinem Brief je bei mir gemeldet.

### **8.5.2 Teil II: Word für Fortgeschrittene**

Für die Arbeit an Teil II ist es wünschenswert, dass ein oder mehrere käufliche Word-Handbücher bereitliegen. Auch hier gibt es Übungsaufgaben in digitaler Form, die bearbeitet werden sollen. Eine nähere Beschreibung folgt auf der nächsten Seite.



## **Aufmerksamkeitstraining mit gewollter Nebenwirkung**

Dieser spezielle Word-Kurs ist dazu entwickelt worden, Ihre Aufmerksamkeitsleistungen zu verbessern und wiederherzustellen. Voraussetzung: Sie trainieren mindestens 15 Tage – besser noch länger – täglich eine Stunde. Dass Sie nebenbei vorhandene Kenntnisse in Word vertiefen und erweitern, ist eine gewollte Nebenwirkung.

Jede Trainingsstunde setzt sich aus mehreren Aufgaben zusammen, die in drei Rubriken eingeteilt sind:

1. Viertelstunde: Schnellschreiben
2. Viertelstunde: Terminarbeiten
3. Viertelstunde: Beherrschen Sie Word?

Die Trainingsstunde beginnt mit einem Test, den Sie exakt 15 Minuten lang so schnell wie möglich abtippen sollen. Danach beschäftigen Sie sich eine weitere Viertelstunde mit eiligen Terminarbeiten. In den letzten 15 Minuten der Trainingsstunde werden Ihre Word-Kenntnisse überprüft und Sie lernen, Lösungen für knifflige Wordprobleme zu finden.

Der Erfolg des Trainings beruht auf einem Mix aus süßen und bitteren Pillen: Manche Aufgaben werden Sie als unterhaltsam empfinden, andere als monoton oder anstrengend. Widmen Sie sich trotzdem jeder Aufgabe solange, wie es der Zeitplan vorsieht. Damit das Training Ihre Aufmerksamkeitsleistungen wirksam verbessert, ist diese Mischung der Aufgaben wichtig.

## Inhalt des Übungshefts

Teil II: Fortgeschrittene	Inhalt
<b><i>INHALT</i></b>	
<b><i>TRAININGSPLAN</i></b> .....	<b>5</b>
<b><i>1. VIERTELSTUNDE: SCHNELLSCHREIBEN</i></b> .....	<b>8</b>
Einen Text so schnell wie möglich abschreiben .....	9
Anweisung für den 1. Tag .....	9
Anweisung für die folgenden Tage.....	9
<b><i>2. VIERTELSTUNDE: TERMINARBEITEN</i></b> .....	<b>10</b>
1 wurde zu l .....	11
Verlorene Großschreibung .....	12
Hochglanz für Zähne.....	13
Einen gescannten Text korrigieren .....	14
Rosenvertrieb.....	15
Seltene Wörter und Fremdwörter .....	17
Grammatikfehler.....	26
3 x 5 Minuten.....	27
Der Goldfisch .....	28
Gedenktage .....	29
Einen Text korrigieren, der von einer schlechten Vorlage stammt .....	30
Brainstorming: Ladeneröffnung .....	31
<b><i>3. VIERTELSTUNDE: BEHERRSCHEN SIE WORD</i></b> .....	<b>32</b>
Wie findet man sich in Word zurecht? .....	33
Kennen Sie die Elemente des Word-Fensters? .....	34
Der Aufbau des Word-Fensters.....	36
Zeichen eingeben .....	38
Einfügemodus und Überschreibmodus.....	39
Befehle rückgängig machen .....	40
Markieren .....	41
Vertikale Textblöcke.....	42
Text verschieben.....	43
Zwischenablage .....	44
C. Weiland: Word - Ein Kurs für die neurologische Rehabilitation	
	<b>3</b>

Interne Word-Statistik .....	45
Navigation im Text .....	46
Ansichten .....	47
Wissen Sie, wie man Word an die eigenen Bedürfnisse anpasst? .....	48
Dokumentstruktur und Inhaltsverzeichnis .....	49
Rote und grüne Unterstreichungen .....	50
Suchen und ersetzen .....	51
Suchen .....	52
Ansichten II .....	53
Rückgängig rückgängig machen .....	54
Gewohnte Schreibfehler .....	55
Einzelne Schreibfehler .....	56
Häufige Bausteine .....	57
<b>ANHANG: PROJEKTE .....</b>	<b>58</b>
Das abgeschleppte Auto .....	59
Die Adresse als Autotext .....	61
Ein Formular für Kurzmitteilungen .....	62
Fragebogen für Rehaklinik .....	64
Werbeanschreiben für die eigene Werkstatt .....	65
Werbebrief per Post verschickt .....	66

## 1. Viertelstunde des Trainings: Schnellschreiben

Teil II: Fortgeschrittene

Schnellschreiben

### ***1. VIERTELSTUNDE: SCHNELLSCHREIBEN***

*"Zeitdruck  
ist  
Übungssache"*

## **Einen Text so schnell wie möglich abschreiben**

### *Anweisung für den 1. Tag*

1. Wenn Sie einen Text abtippen, bemühen Sie sich immer, gleichmäßig und konzentriert zu tippen. Ein gleichmäßiger Schreibfluss hilft gegen Fehler! Schreiben Sie so sorgfältig und zugleich so schnell wie möglich!
2. Nach 15 Minuten brechen Sie – auch mitten im Satz – ab und schreiben das heutige Datum und die Anzahl der geschriebenen Zeichen (mit Leerzeichen) unter das abgeschriebene Textstück. (Die Zeichenanzahl erfahren Sie, wenn Sie auf *Extras > Wörter zählen* klicken).
3. Speichern Sie den Text unter einem Namen, an den Sie sich erinnern.

### *Anweisung für die folgenden Tage*

1. Öffnen Sie den Text, den Sie derzeit abschreiben und schreiben Sie 15 Minuten lang weiter. **Schreiben Sie immer so sorgfältig, gleichmäßig und zugleich so schnell wie möglich.**
2. Schreiben Sie das jeweilige Datum und die Anzahl der geschriebenen Zeichen (mit Leerzeichen) unter das abgeschriebene Textstück.
3. Speichern Sie den Text.

## 2. Viertelstunde des Trainings: Terminarbeiten

Teil II: Fortgeschrittene

Terminarbeiten

### **2. VIERTELSTUNDE: TERMINARBEITEN**

*"Termindruck  
ist  
Nervensache"*

## **t wurde zu l**

Öffnen Sie den Text "Leonard Cohen ". Hier ist ein typischer Scanfehler geschehen: Der Scanner konnte manche "t" nicht richtig lesen und hat sie für "l" gehalten. Verbessern Sie die falschen "l". Sie haben 15 Minuten Zeit, dann erwartet Ihr Chef den fertigen Artikel.

*DIE WELTWOCH*E 45, 6.11.1997, 58

**Der Songwriter Leonard Cohen macht seine Fans zu Nostalgikern – jetzt ist seine Biographie erschienen**

## **Nur die Mädchen durften seine Songs genießen**

*Von Hansjörg Schertenleib*

**Ira B. Nadel: Various Positions. Das Leben Leonard Cohens.** Eine Biographie.

Aus dem Englischen von Hannah Harders. Berlin Verlag. 407 Seiten, Fr. 44.-

Fällt sein Name, verklärt sich der Blick von Frauen eines gewissen Alters auf wundersame Weise: Ihre Augen beginnen zu leuchten, und es ist ihnen anzusehen, dass sie in Gedanken in einer Zeit weilen, die lange vorbei ist. Für Sekunden verwandeln sie sich in das Mädchen, das sie einmal waren. Bei Männern zwischen 35 und 50 löst der Name Leonard Cohen entweder verächtliche Bemerkungen aus oder aber eine Flut von Jugenderinnerungen, die sie unaufgefordert erzählen. Meist Episoden mit einem traurigen Ende. Geschichten von gescheiterten Liebesbeziehungen oder von Mädchen, die sie jahrelang, aber erfolglos angebetet haben.

Auch für viele meiner Erfahrungen, die ich während meiner Jugend machte, liefern Leonard Cohens Songs den musikalischen Hintergrund. Darum geriet mir die Lektüre der Cohen-Biographie des kanadischen Journalisten Ira B. Nadel auch zur Reise in die eigene Vergangenheit. Und weil dies vielen anderen Lesern und Leserinnen auch so ergehen wird, sei es gestattet, kurz auf diese Erinnerungen einzugehen:

Leonard Cohens Lieder waren immer mit dabei. Seine Platten standen neben jeder Matratze, auf die ich mich mit meinen Freundinnen legte – oder legen wollte. Der erste Kuss. Die erste Liebesnacht. Die erste Trennung: Cohens Songs hinterlegten jede dieser prägenden Erfahrungen mit andächtigem Ernst und jener Melancholie, die ich damals für angemessen hielt. Er machte die Liebe zum heiligen Fest, flüsterte mir die Möglichkeit des Scheiterns zu Beginn jeder neuen Beziehung ins Ohr. Dass genau diese Traurigkeit, die etliche junge Männer damals zur Schau stellten, viele Mädchen regelrecht abschreckte, sollte mir erst später bewusst werden.

## **Verlorene Großschreibung**

Sie sind in einem Belletristik -Verlag angestellt. Die Setzerei wartet dringend auf den Werbetext für Stefan Heyms neues Buch "Pargfrider". Das Problem: Durch ein Versehen ist die Groß- und Kleinschreibung verlorengegangen.

Öffnen Sie den Text "Tuchhändler Pargfrider" und korrigieren Sie ihn, so schnell Sie können.

## **die geschichte vom tuchhändler pargfrider, der nach unsterblichkeit strebte, radetzky faszinierte und kaiser franz joseph in die knie zwang.**

als joseph pargfrider 1787 im k.u.k. ungarisch-österreichischen gebiet geboren wurde, wies nichts daraufhin, dass dem knaben ein bemerkenswertes leben beschieden sein könnte. seine schöne mama hatte nicht einmal einen vater für ihn, und nur drei jahre später starb sie im kindbett. joseph erlernte beim onkel den tuchhandel, durchschaute die geheimnisse von skonto und rabatt, profit und zins und begann in den wirren der napoleonischen kriege mit eigenen geschäften. pargfrider wurde hauptlieferant der österreichisch-ungarischen armee. die kriegerischen zeiten machten ihn zum reichen mann.

doch geld allein macht einen wie joseph pargfrider nicht glücklich, wenn achtung und anerkennung der grossen, insbesondere seiner majestät, ausbleiben. der »napoleon des zwillich«, wie ihn böse zungen nannten, blieb eben doch der fetzentandler von dubioser abkunft. aber pargfrider hatte seine lebenslektion gelernt. mit geld kann man alle(s) kaufen. und so kaufte er sich zwei einflussreiche freunde, den berühmten general radetzky und den feldmarschall von wimpffen; dazu das schloss wetzdorf. am ende musste sich sogar kaiser franz joseph bei pargfrider einfinden, da radetzky wetzdorf als seine grabstätte bestimmt hatte.

stefan heym erzählt die (fast) wahre geschichte vom leben dieses anrührend einsamen, illusionslos realistischen und unbeugsamen mannes.

»pargfrider« ist ein literarisches kleinod. auch zu lesen als parabel vom überleben durch list und eigensinn, selbst unter schwierigen umständen und zu allen zeiten.

## Hochglanz für Zähne

Sie sind Werbetexter in einer Werbeagentur. In einer Viertelstunde müssen Sie Ihrem Chef erste Einfälle für einen Werbetext vorlegen: Der Auftrag kommt von der Firma Nanz. Sie hat eine neue Zahnpasta entwickelt, die Zähne glänzen lässt.

Notieren Sie Ihre Einfälle und speichern Sie die Datei unter Zähne.doc ab.

## Rosenvertrieb

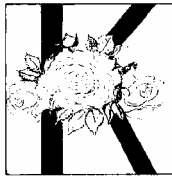
Sie sind im Vertrieb einer Rosengärtnerei angestellt. Ihre Aufgabe ist es, die Preisliste auf den neuesten Stand zu halten. Aber Sie waren im Urlaub und Ihre Vertretung hat sich nicht darum gekümmert. Also sichten Sie jetzt Ihre Ablage und Ihre E-Post nach Informationen, die Sie für die Aktualisierung der Preisliste benötigen.

Öffnen Sie den Text "Rosenvertrieb-Preisliste.doc" und arbeiten Sie die Notizen und Anweisungen, die Sie in Ihrer Ablage finden, ein.

- Benjamin Britten und William Shakespeare (beide 11,95) aufnehmen.
- Die Strauchrose Boule de Neige ist bis zum nächsten Jahr vergriffen.
- Heute aus Paris eingetroffen Rose des Cisterciens (Strauchrose).
- Preise der Hochstammrosen 10% anheben.
- Beim neuen Buch "Feng Shui Garten" den Preis wie "Rosen für die Sinne" festlegen.
- Alle Kunden klagen über Amber Queen. Verblüht zu schnell, Blätter verkrüppeln.
- Ingrid Bergmann zu altmodisch. Raus.
- Juliette Greco, Barbara Austin zu wenig verkauft.
- "Parure d'Or" wird ab März geliefert. Preis wie die anderen Kletterrosen von Delbard.
- Hochstammrose 1,40 Klettermaxe Besseren Namen ausdenken.
- Endlich mal eine früh- und lang blühende englische Rose: Crocus Rose (Preis wie Falstaff).
- Weiße Kletterrose aus London: Climbing Iceberg (8,20).
- Französische Kletterrose Elfe eingetroffen. Preis 8,30.
- Die Malerrosen von Delbard sollten in der Preisliste eine eigene Gruppe bilden (alle 5% teuer als die anderen Delbard-Rosen). Neu Leonardo da Vinci. Umzusortieren sind Camille Pissarro, Claude Monet und Paul Cezanne. Bisherige Preise hochsetzen (siehe oben), so dass alle Malerrosen denselben Preis haben.

- Souvenirs de Marcel Proust kann derzeit nicht mehr geliefert werden
- Sharifa Asma ist mehltauggefährdet
- Der Preisaufschlag für Rosen im 2l-Container erhöht sich um 1,00
- Aktuell nicht lieferbar sind die englische Rose Heritage und Mortimer Sachler.
- Zu schlecht verkauft hat sich William Morris, Veilchenblau und Bobby James.
- Die blaue Romantika-Rose Sebastian Kneipp sollte umbenannt werden.
- Nachtrag: Nochmal Delbard: die gelbe Vincent Van Gogh aufnehmen!
- Neu ab April: Jubilee Celebration, 11,95, rote englische Rose.
- Grimaldi ist eine Beetrose, Soll 12,95 kosten.
- Die neue Zephirine Drouhin wird fast 3,50 Meter hoch! Preis 12,95.

2. Kontrollieren Sie, ob die Seiten übersichtlich sind. Speichern Sie den Text und schließen Sie ihn.



**Rosenvertrieb Kalbus**

Johanes Kalbus jun.  
 Danziger Straße 32  
 90518 Altdorf  
 Tel.: 0180 50 76 736 (24P/min)  
 Fax.: 09187 / 959 344  
 UStIdNr.: DE812074819  
 E-Mail: rosenvertrieb@kalbus.de  
 Internet: http://www.kalbus.de/

Name: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ, Ort: \_\_\_\_\_  
 Telefon: \_\_\_\_\_  
 Kd.Nr: \_\_\_\_\_

Zahlart:  
 Rechnung  
 Nachnahme  
 Lastschrift (abzügl. 2% Skonto)  
 (bitte Formular ausgefüllt zusenden)

Menge	Englische Rosen	Preis EUR	Summe
	Benjamin Britten	11,95	
	Clair Rose	11,95	
	Christopher Marlowe	11,95	
	Comtess de Champagne	11,95	
	Englands Rose	11,95	
	Grace	12,95	
	Jubilee Celebration	11,95	
	Lochinvar	11,95	
	Mortimer Sachler	11,95	
	Spirit of Freedom	11,95	
	The Meyflower	12,95	
	The Generous Gardener	11,95	

Menge	Englische Rosen	Preis EUR	Summe
	A Shropshire Lad	10,55	
	Ann Boleyn	11,95	
	Abraham Darby	10,95	
	Ambridge Rose	10,75	
	Barbara Austin	11,95	
	Buttercup	11,95	
	Charles Austin	10,55	
	Charity	11,95	
	Charlotte	10,55	
	Constance Spry	10,55	
	Cottage Rose	10,55	
	Crocus Rose	11,95	
	Crown Princess Margareta	11,95	
	Dr. Herbert Gray	11,95	
	English Garden	10,55	
	Eglantyne	10,95	
	Evelyn	10,55	
	Fair Bianca	12,20	
	Falstaff	11,95	
	Fishermans Friend	12,20	
	Francine Austin	10,95	
	Geoff Hamilton	10,95	
	Gertrude Jeckyll	10,55	
	Glamis Castle	10,55	
	Golden Celebration	10,55	
	Graham Thomas	10,55	
	Happy Child	10,60	

Menge	Englische Rosen	Preis EUR	Summe
	Heather Austin	11,95	
	Heritage	10,55	
	Jayne Austin	10,95	
	Jude the Obscure	11,95	
	Kathryn Morley	10,55	
	L.D.Braithwaite	10,55	
	Leander	12,20	
	Lilian Austin	10,55	
	Mary Magdalene	11,95	
	Mary Rose	10,55	
	Molineux	10,95	
	Othello	10,55	
	Pat Austin	12,20	
	Perdita	10,55	
	Proud Bride	10,95	
	Redoute	10,95	
	Sharifa Asma	11,25	
	Sir Edward Elgar	10,55	
	St. Cecilia	10,50	
	Sweet Juliet	10,55	
	Teasing Georgia	11,95	
	The Dark Lady	10,55	
	The Pilgrim	10,55	
	The Prince	11,55	
	Tradescant	11,55	
	William Morris	10,95	
	William Shakespeare	11,95	
	Winchester Cathedral	10,55	

Menge	Romantika Rosen	Preis EUR	Summe
	Augusta Luise	11,80	
	Barock	8,30	
	Eden Rose	9,55	
	Nostalgie	8,95	
	Rokoko	8,30	
	Sebastian Kneipp	11,80	

Menge	Hochstammrosen Co. 110 cm	Preis EUR	Summe
	Schneewittchen	28,00	
	Veilchenblau	35,00	

## **Brainstorming: Ladeneröffnung**

Wenn Sie einen Laden im Stadtzentrum in einer gut besuchten  
Geschäftspassage besäßen, was würden Sie dort verkaufen?

Verfassen Sie eine Artikelliste. Sie haben 15 Minuten Zeit.

## Der Goldfisch

1. Sie wollen einem Freund einen Goldfisch schenken und suchen fieberhaft nach einem Namen mit G. Schreiben Sie auf, was Ihnen in fünf Minuten einfällt.
2. Sie wollen dem Geschenk ein Kärtchen beilegen, mit einem kleinen Gedicht als Geburtstagsgruß.  
Schreiben Sie ein Goldfisch-Gedicht, in dem Sie Ihrem Freund den Namen des Goldfisches verraten. (10 Minuten)

### 3. Viertelstunde des Trainings: Check-up! Beherrschen Sie Word?

Teil II: Fortgeschrittene

Check-up

### ***3. VIERTELSTUNDE: CHECK-UP! BEHERRSCHEN SIE WORD?***

*"Wissen ist Macht"*

## Wie findet man sich in Word zurecht?

Es gibt kaum jemanden, der alle Ecken von Word kennt. Man kann schreiben, zeichnen, rechnen und sogar programmieren. Word hat zig Automatisierungen, die einem jede Arbeit abnehmen, wenn man nur weiß, wo sie versteckt sind. Das aber ist nicht einfach, weil Word so viel kann und weil die Hilfefunktionen und Handbücher von Microsoft so katastrophal schlecht sind. Verstehen bleibt da Glückssache.

**Wie tief ist Ihr Verständnis? Wie einfallsreich sind Sie im Finden von Lösungen?**

**Versuchen Sie die folgenden Fragen, so gut es geht, zu beantworten. Nutzen Sie Word-Hilfen und Handbücher. Überspringen Sie Fragen, die Ihnen gänzlich unverständlich sind und gehen Sie zur nächsten über.**

## Zeichen eingeben

Schreiben Sie den folgenden Text mit allen Zeichen ab.

♣♦♥♠ sind bekannte Symbole von  
Kartenspielen.  
© ist das Copyright-Zeichen  
® bedeutet "eingetragene Marke"  
\* wird gerne als Platzhalter benutzt, z.B.  
wenn man eine Datei sucht, deren Namen  
man nur noch ungefähr weiß  
a\ ist die übliche Bezeichnung für das  
Diktierlaufwerk eines Computers  
□ Entwirft man einen Fragebogen in  
Word, braucht man häufig ein leeres  
Antwortkästchen.

## **Einfügemodus und Überschreibmodus**

Wenn Sie in einem Satz etwas ergänzen wollen, etwa ein Wort oder einen Buchstaben, klicken Sie mit der Maus auf die gewünschte Stelle und tippen das Fehlende ein. Normalerweise wird der neue Text hinzugefügt. Man nennt das den Einfügemodus.

Schaltet man in den Überschreibmodus, verschwindet der alte Text unter dem neuen, während man tippt.

Wie kann man zwischen Einfüge- und Überschreibmodus hin und herschalten?

---

Falls Sie es nicht wissen, befragen Sie den Hilfe-Assistenten unter dem Stichwort "Überschreiben".

## Befehle rückgängig machen

Nicht jeder Einfall ist gut, weswegen ein gnadenloses Programm, das immer auf dem letzten Stand besteht, unangenehm ist. Word ist gnädig und lässt Befehle rückgängig machen, solange das Word-Programm nicht verlassen wurde.

Wie geht das? Was muss man mit der Maus anklicken (2 Möglichkeiten), oder welche Tastenkombination muss man drücken (1 Möglichkeit)?

---

---

---

## Suchen und ersetzen

Öffnen Sie 100-Bilder-des-Jahrhunderts.doc.

1. Ersetzen Sie alle schwarz geschriebenen "und" durch rot geschriebene und unterstrichene "und".
2. Fügen Sie nach jedem Absatz eine weitere Leerzeile ein.  
Benutzen Sie dazu einen Suche-Ersetze-Befehl.
3. Ändern Sie das Format aller Überschriften mit einem Suche-Ersetze-Befehl.