

Leitlinien neuropsychologische Diagnostik und Therapie 2011

S2e-Leitlinie Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen bei neurologischen Erkrankungen

AWMF-Registernummer: 030/135, Stand 07.12.2011

Was gibt es Neues?

Auch aktuelle evidenzbasierte Studien und Metaanalysen belegen die Wirksamkeit eines spezifischen Trainings einzelner Aufmerksamkeitskomponenten nach vorge-schalteter differenzierter Diagnostik. Eindeutige Wirksamkeitsnachweise bestehen allerdings nur für die postakute Phase nach Hirnschädigung

Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

Diagnostik (Empfehlungsgrad B):

- Jede Untersuchung bei Verdacht auf Aufmerksamkeitsstörungen sollte mindestens je ein Verfahren zur Aufmerksamkeitsintensität und zur Selektivität umfassen. Rechtshemisphärische, insbesondere parietale Schädigungen sollten immer (auch bei klinisch nicht auffälligem Neglect) zu einer Untersuchung der räumlichen Ausrichtung der Aufmerksamkeit führen. In den letzten Jahren haben sich insbesondere computergestützte Verfahren etabliert, die neben einer Fehleranalyse auch zeitabhängige Aufmerksamkeitsparameter genau und zuverlässig messen können
- Die Verhaltensbeobachtung und Exploration des Patienten ist auch bei Aufmerksamkeitsstörungen ein wichtiger Bestandteil der neuropsychologischen Untersuchung. Mit Hilfe von Schätzskaleten und Fragebögen wird versucht, diese Verhaltensbeobachtung bei Aufmerksamkeitsstörungen zu systematisieren.

Therapie (Empfehlungsgrad A):

- Bei der Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen hat sich auch in neuesten Therapiestudien bestätigt, dass die Therapie spezifisch auf das jeweilige Defizit zugeschnitten sein muss. Insbesondere bei Störungen elementarer Aufmerksamkeitsfunktionen (Alertness, Vigilanz) kann es bei Anwendung zu komplexer Therapieprogramme zu Leistungsverlechterungen kommen. Bewährt haben sich computergestützte Therapieverfahren, welche spezifische Aufmerksamkeitsleistungen in alltagsähnlichen Situationen trainieren. Eine Einbeziehung des Therapeuten zur Überwachung des Trainingsfortschritts mit Rückmeldung an den Patienten und zum Einüben bestimmter Strategien sollte erfolgen. Eine ausreichende Anzahl und eine hohe zeitliche Dichte von Therapiesitzungen sind notwendig um positive Ergebnisse zu erzielen.
- Diese überwiegend die Restitution fördernden Verfahren können und sollten durch andere Maßnahmen wie z. B. Hilfen bei der Organisation des Alltags aber auch durch Einbeziehung und Neuorganisation des Patientenumfelds ergänzt werden.

1. Geltungsbereich und Zweck der Leitlinie

1.1. Begründung der Notwendigkeit einer LL

Wegen der Häufigkeit von Aufmerksamkeitsstörungen hohe Relevanz für die Behandlung vieler neurologischer Erkrankungen

1.2. Ziele der Leitlinie

Erstellung einer evidenzbasierten und konsentierten Grundlage für Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen, Weiterentwicklung der bestehenden interdisziplinären Leitlinie.

Bei vielen Patienten stellt das in dieser Leitlinie behandelte Aufmerksamkeitsdefizit nur einen Teilaspekt der multiplen Folgen der Hirnschädigung dar. Die Patienten erfahren dann eine multidisziplinäre Behandlung (Ergotherapie, Logopädie, Medizin, Neuropsychologie und Physiotherapie, s.a. Kap. 5).

Bei chronischen Patienten können Aufmerksamkeitsbeeinträchtigungen mit einer reduzierten Lebensqualität bzw. andauernden Problemen in der Krankheitsbewältigung gekoppelt sein. So konnten Cicerone und Mitarb. (2004) in einer Studie bei Patienten mit chronischem Schädelhirntrauma und komplexen neuropsychologischen Störungen zeigen, dass die Kombination von kognitiven, psychotherapeutischen und beratenden Interventionen das Ausmaß der psychosozialen Integration erhöht.

1.3. Patientenzielgruppe

Erwachsene Patienten mit Z.n. Schädelhirntrauma, Patienten mit zerebrovaskulären Schädigungen, Parkinson Patienten, Schizophrene, Patienten mit entzündlichen Erkrankungen, Patienten mit Tumoren und Patienten mit Z.n. SAB und Epilepsie-Patienten. Aufmerksamkeitsstörungen bei Kindern und im Rahmen von demenziellen Prozessen oder bei psychiatrischen Krankheitsbildern wurden nicht eingeschlossen.

1.4. Versorgungsbereich

Ambulante, teilstationäre, stationäre Versorgung im Bereich der Diagnostik, Therapie, Nachsorge, Rehabilitation und Begutachtung von Aufmerksamkeitsstörungen bei neurologischen Erkrankungen

1.5. Adressaten der Leitlinie

Neuropsychologen, Neurologen, Ergotherapeuten, Rehabilitationsmediziner

1.6. Schlüsselwörter

Aufmerksamkeitsstörung, Neuropsychologische Diagnostik, Aufmerksamkeitstherapie, Evidenzbasierung

2. Definition und Klassifikation

2.1 Begriffsdefinition

Aufmerksamkeitsfunktionen sind keine alleinstehenden Leistungen, sondern sind an vielfältigen Prozessen der Wahrnehmung, des Gedächtnisses, des Planens und Handelns, an der Sprachproduktion und -rezeption, an der Orientierung im Raum und an der Problemlösung beteiligt. Insofern stellen Aufmerksamkeitsfunktionen Basisleistungen dar, die für nahezu jede praktische oder intellektuelle Tätigkeit erforderlich sind. Sie sind dadurch allerdings sowohl konzeptuell wie funktionell nur schwer gegenüber anderen kognitiven Funktionen abgrenzbar.

Nach psychologischen und neuropsychologischen Aufmerksamkeitstheorien lassen sich mindestens fünf Aufmerksamkeitskomponenten unterscheiden (Sturm, 2009):

- a) Aufmerksamkeitsaktivierung (Alertness),
- b) längerfristige Aufmerksamkeitszuwendung (Daueraufmerksamkeit, Vigilanz),
- c) räumliche Ausrichtung des Aufmerksamkeitsfokus,
- d) selektive oder fokussierte Aufmerksamkeit,
- e) geteilte Aufmerksamkeit, Aufmerksamkeitsflexibilität, Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus.

Nach van Zomeren u. Brouwer (1994) stellen *Selektivität* und *Intensität* grundlegende Aufmerksamkeitsdimensionen dar. Versucht man eine Taxonomie von Aufmerksamkeit zu erstellen, so würden die ersten beiden obengenannten Aufmerksamkeitsfunktionen "Alertness" und "längerfristige Aufmerksamkeitszuwendung" Intensitätsaspekte, die "selektive" und die „fokussierte“ sowie die "geteilte" Aufmerksamkeit dagegen Selektivitätsaspekte repräsentieren. Die räumliche Ausrichtung der Aufmerksamkeit stellt eine zusätzliche, eigenständige Dimension dar. Posner und Raichle (1994) sowie Fernandez-Duque und Posner (2001) unterscheiden drei Aufmerksamkeitsnetzwerke: a) Orienting (entspricht dem Netzwerk der räumlichen Aufmerksamkeitsausrichtung), b) Vigilance (entspricht der Intensitäts-Dimension) und c) Executive Attention (entspricht der Selektivitäts-Dimension).

Andere Aufmerksamkeitstheorien unterscheiden auch zwischen *automatischen* und *kontrollierten* Verarbeitungsprozessen oder betonen die Zielgerichtetheit und kognitive Steuerung aufmerksamkeitsgeleiteter Handlungen, so dass diese Aufmerksamkeitsaspekte bei der Diagnostik und Therapie berücksichtigt werden sollten.

2.2 Klassifikation

Neben Störungen des Gedächtnisses und exekutiver Funktionen gehören **Aufmerksamkeitsstörungen** zu den häufigsten Funktionsbeeinträchtigungen nach Hirnschädigungen unterschiedlichster Ätiologie und Lokalisation und sind oft auch bei psychiatrischen Erkrankungen (Schizophrenie, Depression, ADHS) zu beobachten. Patienten können bei Vorliegen schwerwiegender Aufmerksamkeitsprobleme oft nicht von der Rehabilitation profitieren, selbst wenn andere kognitive Funktionen relativ unbeeinträchtigt sind (Ben-Yishay et al., 1987; Hjaltason et al., 1996; Samuelsson et al., 1998). Hyndman et. al (2008) fanden allerdings keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen initialen Aufmerksamkeitsdefiziten und „outcome“ nach 12 Monaten. Demgegenüber berichteten Robertson und Mitarbeiter (1995, 1997), dass sogar die Rückbildung motorischer Störungen durch Aufmerksamkeitsstörungen des Patienten beeinflusst werden kann und Aufmerksamkeit scheint ein wichtiger Langzeit-Prädiktor für die Fahrtauglichkeit nach Hirnschädigung (Lundquist et al., 2008) zu

sein. Der Untersuchung und Rehabilitation von Aufmerksamkeitsfunktionen kommt daher eine zentrale Bedeutung zu.

2.3 Neurologische Erkrankungen, die häufig von Aufmerksamkeitsstörungen begleitet werden

Zerebrovaskuläre Erkrankungen

Nach Läsionen im Hirnstammanteil der *Formatio reticularis* (Mesulam, 1985) und nach Schlaganfällen insbesondere im Bereich der mittleren Hirnarterie (*A. cerebri media*) der rechten Hirnhemisphäre können sowohl Störungen der Aufmerksamkeitsaktivierung als auch der Vigilanz und der längerfristigen Aufmerksamkeitszuwendung auftreten (Posner et al., 1987).

Während das retikuläre System des Hirnstamms die „noradrenerge Quelle“ der Aufmerksamkeitsaktivierung ist (Stuss u. Benson, 1984), steuert das frontothalamische „Gating-System“ über dopaminerge Bahnen (z.B. Nitsche et al., 2010) die selektive und gerichtete Zuordnung dieser Aufmerksamkeitsaktivierung. Läsionen dieses Systems führen zu einer eingeschränkten Selektivität für externe Stimuli und zu erhöhter Ablenkbarkeit, d.h. zu Störungen der Aufmerksamkeitsfokussierung.

Läsionen insbesondere frontaler Anteile der linken Hirnhälfte ziehen ebenfalls Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeits-Selektivität speziell in Situationen, in denen schnelle Entscheidungen zwischen relevanten und irrelevanten Aspekten einer Aufgabe getroffen werden müssen, nach sich (Dee u. van Allen, 1973; Sturm u. Büssing, 1986).

Störungen der räumlichen Aufmerksamkeit können ebenfalls selektiv durch lokalisierte Hirnschädigungen beeinträchtigt werden. Schädigungen des posterioren Parietallappens scheinen insbesondere zu Störungen des Lösens (*disengage*) der Aufmerksamkeit von einem Reiz zu führen, wenn die Aufmerksamkeit zu einem Zielreiz in der Raumhälfte gegenüber der Läsionsseite verschoben werden soll (Posner et al., 1984). Hier ist auch eine Ursache für einen Halbseiten-Neglect nach parietalen Läsionen zu sehen (s. Leitlinie „Raumkognition“). Störungen der Aufmerksamkeitsteilung scheinen besonders häufig nach frontalen vaskulären Schädigungen aufzutreten (Rousseaux et al., 1996).

Schädel-Hirn-Trauma (SHT)

Zusammen mit Gedächtnisstörungen stellen Aufmerksamkeitsbeeinträchtigungen das häufigste neuropsychologische Defizit nach einem Schädelhirntrauma dar. Der konsistenteste Befund nach SHT ist eine allgemeine, unspezifische Verlangsamung der Informationsverarbeitung. Die Ursache dieser Funktionsstörungen nach SHT bleibt jedoch weitgehend unklar. Als pathologisches Korrelat der Schädigung infolge vor allem rotationaler Beschleunigung des Gehirns werden u.a. "diffuse axonale Schädigungen" diskutiert bzw. ein Hypometabolismus in präfrontalen und cingulären Hirnarealen (Fontaine und Mitarbeiter, 1999).

Multiple Sklerose

Kognitive Verlangsamung und erhöhte Reaktionsvariabilität bei zu Beginn der Erkrankung häufig noch erhaltener Leistungsgüte ist ein weit verbreitetes Defizit bei Patienten mit Multipler Sklerose, so dass Tests mit Reaktionszeiterfassung bei dieser Erkrankung von besonderer Bedeutung sind. Diese Verlangsamung ist offensichtlich von den einzelnen Unterfunktionen der Aufmerksamkeitsleistung relativ unabhängig.

Als neuronale Grundlage wird eine diffus lokalisierte axonale Schädigung und Demyelinisierung angenommen, deren Pendant, ein generell erhöhtes Ausmaß an Hirnatrophie, auch nachgewiesen werden konnte (z.B. Lazeron et al., 2006).

Neurodegenerative Erkrankungen

Bereits im frühen Stadium der Alzheimer Demenz (AD) sind oft Aufmerksamkeitsstörungen zu beobachten. Sie scheinen häufig zwar erst nach Gedächtnisstörungen, aber noch vor Beeinträchtigungen von Sprache und räumlichen Leistungen aufzutreten (Perry, Watson & Hodges, 2000). Andere Befunde weisen auf eine relative Aufrechterhaltung der kognitiven Kontrolle der Aufmerksamkeitsaktivierung und visuell-räumlichen Aufmerksamkeit aber auf frühe Störungen der selektiven Aufmerksamkeit hin. Im Verlauf der Erkrankung nehmen auch Störungen der inhibitorischen Kontrolle zu.

Bei der Demenz vom Lewy-Körperchen Typ sind fluktuierende Aufmerksamkeitsleistungen und Defizite in der visuo-räumlichen Aufmerksamkeit ein zentrales diagnostisches Kriterium. Neuere Studien (Calderon et al., 2005) fanden, dass die Patienten sogar in nahezu allen Aufmerksamkeitsfunktionen (Daueraufmerksamkeit, Selektive Aufmerksamkeit, Geteilte Aufmerksamkeit) signifikant schlechtere Ergebnisse als AD-Patienten zeigen.

Patienten mit Morbus Parkinson oder Chorea Huntington zeigen in der Regel keine Defizite bei der phasischen Alertness und bei Vigilanz-Aufgaben, wohingegen Patienten mit Progressiver Supranukleärer Paralyse (Steele-Richardson-Olszewski Syndrom) unter derartigen Störungen leiden.

Störungen der Aufmerksamkeitsteilung scheinen ein generelles Problem dementieller Erkrankungen in späteren Erkrankungsstadien zu sein.

2.4 Aspekte, die die Leitlinie nicht behandelt

Aufmerksamkeitsstörungen sind auch bei vielen psychiatrischen Krankheitsbildern wie beispielsweise Schizophrenie (Heinrichs & Zakzanis, 1998; Jones et al., 2001; Lussier & Stip, 2001) und bei Depression (z.B. Farrin et al., 2003) zu beobachten.

Bei Kindern treten Aufmerksamkeitsdefizite insbesondere im Zusammenhang mit ADHD auf (s. Konrad & Herpertz-Dahlmann, 2004).

3. Diagnostik

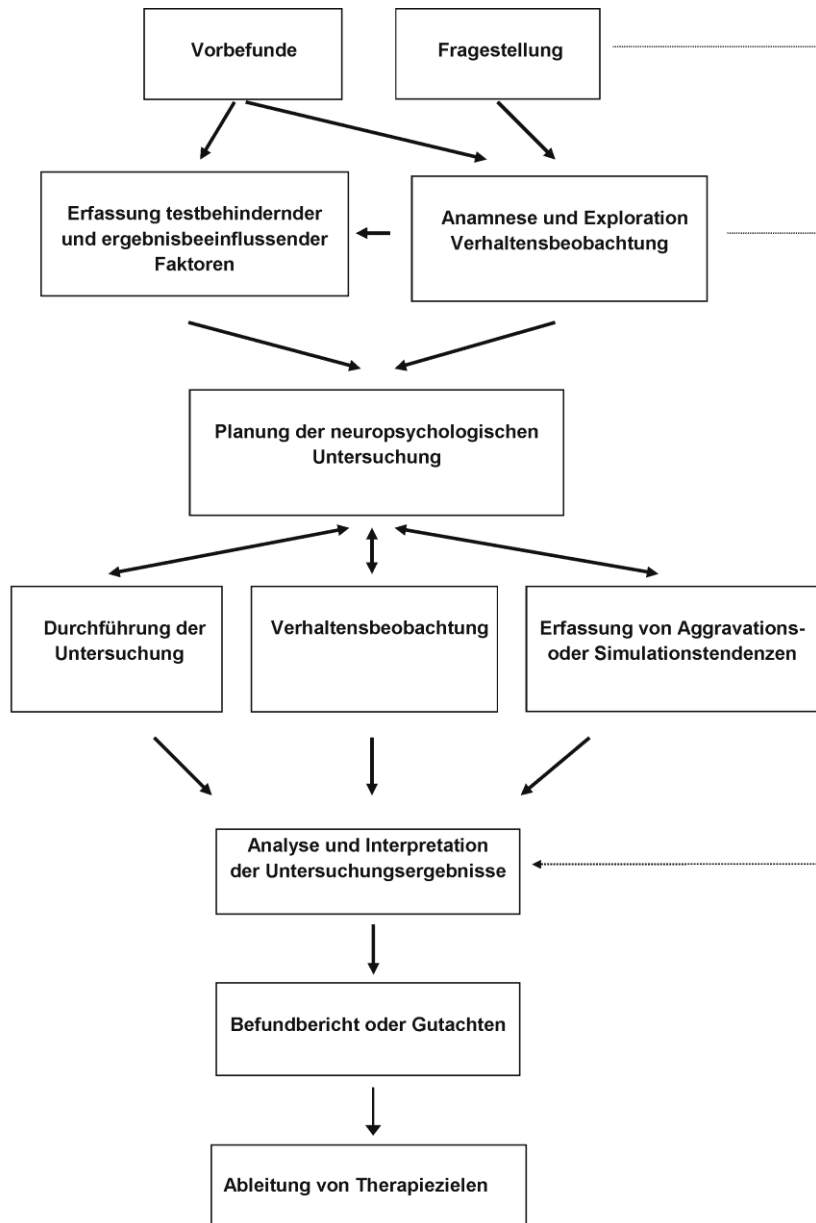
3.1 Präambel

Die Diagnose von Aufmerksamkeitsstörungen setzt den Einsatz entsprechend spezifischer und sensibler Testverfahren voraus. Durch die vielfältigen Facetten der Aufmerksamkeitsstörungen und aufgrund der Tatsache, dass die Aufmerksamkeitsbeeinträchtigungen meist mit anderen Defiziten, z. B. Wahrnehmungsstörungen, Störungen des Gedächtnisses oder Sprachstörungen, konfundiert sind, sind häufig differentialdiagnostische Abgrenzungen notwendig.

Die eingehende diagnostische Untersuchung der unterschiedlichen Aufmerksamkeitsfunktionen ist Aufgabe des qualifizierten Neuropsychologen, da nur eine genaue Kenntnis der psychologischen und neuropsychologischen Theorien und der Paradigmen, die den Untersuchungsverfahren zugrunde liegen, sowie der funktionellen Netzwerke, die Aufmerksamkeitsleistungen kontrollieren, eine kompetente Diagnostik gewährleisten.

3.2 Flussdiagramm

Abb. 1 zeigt in einem Flussdiagramm die allgemeine Vorgehensweise bei der neuropsychologischen Diagnostik inklusive der Ableitung von Therapiezielen aus den Untersuchungsbefunden.



3.3 Diagnostik

Der eingehenden diagnostischen Untersuchung der verschiedenen Aufmerksamkeits-Funktionen kommt in der klinischen Neuropsychologie eine besondere Bedeutung zu und testpsychologisch sollte bei jeder Untersuchung bei Verdacht auf Aufmerksamkeitsstörungen mindestens je ein Verfahren zur Aufmerksamkeitsintensität (z.B. Alertness-Test, ggf. je einmal am Anfang und am Ende der Untersuchung zur Erfassung von Ermüdungstendenzen und Belastbarkeitsstörungen, s.u.) und zur Selektivität (z. B. Untersuchung der Aufmerksamkeitssteilung mit separater Beurteilung der einzelnen Aufgabenkomponenten) umfassen. Rechtshemisphärische, insbesondere parietale Schädigungen sollten immer (auch bei klinisch nicht auffälligem Neglect) zu einer Untersuchung der räumlichen Ausrichtung der Aufmerksamkeit füh-

ren (*Expertenempfehlung Arbeitskreis Aufmerksamkeit und Gedächtnis der GNP: Evidenzklasse IV, für Neglect s. a. LL „Raumkognition“*). insbesondere bei neuropsychologischen Gutachten sollte jede dieser Aufmerksamkeitsfunktionen berücksichtigt werden.

Da die Qualität von Aufmerksamkeitsleistungen oft in besonders hohem Maße von der Geschwindigkeit der Aufgabenverarbeitung abhängt, haben sich in den letzten Jahren insbesondere computergestützte Verfahren etabliert, die neben einer Fehleranalyse auch diese zeitabhängigen Aufmerksamkeitsparameter genau und zuverlässig messen können.

Insbesondere bei der Untersuchung basaler Aufmerksamkeitsfunktionen (Alertness, Daueraufmerksamkeit) kommt der Zeitmessung eine hohe Relevanz zu. Sowohl rasche als auch richtige Reaktionen sind wichtige Parameter für eine gute Leistung bei der selektiven Aufmerksamkeit. Zeigen Patienten allerdings schon bei einfachen Reaktionsaufgaben deutlich verlangsamte Reaktionszeiten, sind Reaktionsbeeinträchtigungen bei komplexeren Aufmerksamkeitsstests (z.B. selektive, fokussierte, geteilte Aufmerksamkeit) eher als Störung der „Alertness“ zu interpretieren. Hier ist dann in erster Linie die Fehlerzahl zur Beurteilung der Selektivität relevant.

Aufgrund der einfachen Aufgabenstruktur (und dem damit verbundenen geringen externen arousal-beeinflussenden Anreiz durch Aufgabenschwierigkeit s.o.) sind einfache Reaktionsaufgaben (Tests zur Messung der „intrinsischen“, d.h. selbstgesteuerten Alertness) besonders gut zur Untersuchung von Ermüdungseffekten geeignet (vgl. Dreisbach & Haider, 2008):

Dies geschieht, indem entsprechende Untersuchungsverfahren einmal zu Beginn und einmal am Ende einer kompletten neuropsychologischen Untersuchung (d.h. nach einer mehrstündigen kognitiven Belastung) vorgegeben werden. Erste Ergebnisse bei Patienten mit Fatigue-Syndrom bei Multipler Sklerose zeigen, dass wiederholte einfache Reaktionszeitmessungen sich als sensitiv für eine Quantifizierung der Ermüdbarkeit der Patienten erwiesen haben (Meissner et al., 2009a, b).

Die Verhaltensbeobachtung und Exploration des Patienten ist ein wichtiger Bestandteil jeder neuropsychologischen Untersuchung. Mit Hilfe von Schätzskaleten und Fragebögen wird versucht, diese Verhaltensbeobachtung bei Aufmerksamkeitsstörungen zu systematisieren. So erlaubt der "Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit" (FEDA; Zimmermann et al., 1991) Fragen zu den Bereichen "Ablenkbarkeit und Verlangsamung bei geistigen Prozessen", "Ermüdung und Verlangsamung bei praktischen Tätigkeiten" sowie zum "Antrieb" (s. Sturm, 2005). Wichtige Erkenntnisse liefern auch Verhaltensbeobachtungen in komplexeren Alltagssituationen, beispielsweise im Haushalt, im Straßenverkehr und am Arbeitsplatz.

3.4 Klinische Symptome von Aufmerksamkeitsstörungen, bei denen Patienten einer ausführlichen Diagnostik unterzogen werden sollten

Typische Klagen von Patienten mit vermuteten Aufmerksamkeitsdefiziten beziehen sich auf Konzentrationsstörungen, Benommenheit, rasche Ermüdbarkeit, Intoleranz gegenüber Geräuschen und die Unfähigkeit mehrere Dinge gleichzeitig zu tun.

Stehen erhöhte Ermüdbarkeit und verringerte Belastbarkeit im Vordergrund, lassen sich Alertness- oder Daueraufmerksamkeitsprobleme vermuten. Eine erhöhte Ablenkbarkeit kann als Anzeichen einer Störung der Aufmerksamkeitsfokussierung gelten.

Ein zentraler Aspekt komplexer Aufmerksamkeitsleistungen ist die Vorstellung einer beschränkten Kapazität. Dieses Konzept einer beschränkten Aufmerksamkeitskapazität hat einen klaren Bezug zu dem klinisch relevanten Aspekt der geteilten Auf-

merksamkeit. Viele Patienten klagen über Schwierigkeiten in Situationen, in denen mehrere Dinge gleichzeitig von ihnen verlangt werden. Eine reduzierte Aufmerksamkeitskapazität erhält dadurch noch eine zusätzliche Bedeutung, dass ein Patient u. U. Leistungen, die er früher automatisch ausführen konnte, wie Gehen oder Sprechen, nur noch kontrolliert, d.h. unter erhöhten Aufmerksamkeitsanforderungen ausführen kann. Eine reduzierte Aufmerksamkeitskapazität beschränkt somit auch seine Möglichkeiten zur Kompensation eines Defizits.

Störungen des Loslösens (disengage) der räumlichen Aufmerksamkeit von einem einmal eingenommenen Aufmerksamkeitsfokus können eine Ursache für einen Halbseiten-Neglect nach parietalen Läsionen sein. Neglect-Symptome sind auch oft mit Störungen der Alertness oder Daueraufmerksamkeit assoziiert (Robertson et al., 1995, s.a. Leitlinien „Raumkognition“).

3.5 Aufmerksamkeitsdiagnostik bei Fahreignungsuntersuchungen

Der Untersuchung von Aufmerksamkeitsfunktionen kommt neben der Erfassung spezifischer verkehrsbezogener Leistungen eine besondere Bedeutung zu. Eine Untersuchung der Fahreignung hirngeschädigter Patienten sollte sich an den Begutachtungs-Leitlinien des Gemeinsamen Beirats für Verkehrsmedizin, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr (Lewrenz, 2000) sowie an den Empfehlungen zu „Testverfahren zur psychometrischen Leistungsprüfung der Fahreignung“ (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 203, Poschadel et al., 2009) orientieren. Auf rechtliche Probleme bei der Fahreignungsuntersuchung hirngeschädigter Patienten gehen Mönning et al. (1997) ein.

Bei einer Untersuchung der Fahrtauglichkeit aphasischer Patienten (Hartje et al., 1991) sind es eher komplexere Aufmerksamkeitsleistungen, in denen sich die Patienten mit bestandener bzw. nicht bestandener Fahrprobe unterscheiden. Zum Standard einer neuropsychologischen Untersuchung zur Fahreignung sollten daher sowohl Untersuchungsverfahren zur Erfassung der elementaren Reaktionsgeschwindigkeit als auch Tests zur selektiven und insbesondere zur geteilten Aufmerksamkeit gehören. Diese Verfahren werden in der Regel durch spezifische, fahreignungsbezogene Testverfahren (z. B. Tachistoskopischer Verkehrsauffassungstest TAVT: Wiener Testsystem; s.a. Kubitzki, 1994) und Verfahren zur visuellen Suche (z. B. Linienverfolgungstest LVT: Wiener Testsystem; Untertest „Visuelles Scanning“ aus der TAP) ergänzt. Da die Patienten oft ihre eigenen Fahrleistungen nicht realistisch einschätzen können, ist heute eine zusätzlich zur neuropsychologischen Untersuchung durchgeführte praktische Fahrprobe die Regel. Auch Patienten mit relativ schlechten Testergebnissen können oft aufgrund langjähriger Fahrpraxis und Erfahrungen gewisse Aufmerksamkeitsdefizite in der praktischen Fahrsituation kompensieren.

4. Therapie

4.1 Neuropsychologische, prozessorientierte Therapieansätze

Da Aufmerksamkeit in verschiedene Komponenten unterteilt werden kann und weil diese Komponenten infolge distinkter Hirnschädigungen im individuellen Fall in jeweils unterschiedlicher Weise beeinträchtigt sein können, gehen die meisten neuropsychologischen Aufmerksamkeits-Therapieansätze davon aus, dass Aufmerksamkeitsfunktionen durch gezielte Therapie einer bestimmten Aufmerksamkeitskomponente verbessert werden können.

In den letzten Jahren gab es eine Anzahl von Metaanalysen zur Effizienz von Aufmerksamkeitstherapie. Der hier vorliegenden Leitlinienempfehlung liegen die Analysen von Park und Ingles (2001), Cicerone et al. (2005, 2011), Cappa et al. (EFNS Guidelines on Cognitive Rehabilitation: report of the EFNS Task Force, 2003) sowie Reviews von Sohlberg (2005), Michel und Mateer (2006), Rohling et al. (2009) sowie Zoccolotti et al. (2011) zugrunde. Ergänzend wurden Studien hinzugezogen, die mindestens einen Evidenzgrad von III (gut durchgeführte, nicht randomisierte Studien gemäß Empfehlungsklassen nach AHCPR 1993 [Das Leitlinien-Manual von AWMF und ÄZQ. S. 43]) haben.

Ergebnisse von Metaanalysen

Während Park und Ingles (2001) eher an spezifische Aufgaben gebundene Verbesserungen beschreiben und fehlende Generalisierung bemängeln, unterstreichen die Analysen von Cicerone et al. (2005, 2011) die Wirksamkeit von Aufmerksamkeitstherapie in der postakuten (ca. 3. Woche bis 6 Monate, s. Stephan & Breer, 2009) und chronischen (> 6 Monate) Phase bei Schädel-Hirn-Trauma und Schlaganfall. In zwei Klasse-I-Studien (Tiersky et al., 2005; Westerberg et al., 2007) verbesserten sich Aufmerksamkeit und andere kognitive Funktionen nach Computertraining über eine gesteigerte Arbeitsgedächtnisleistung. In mehreren Klasse-III-Studien (Coelho, 2005; Sinotte & Coelho, 2007; Murray et al., 2006) konnte auch eine positive Auswirkung von Aufmerksamkeitstherapie auf Alltagsleistungen gezeigt werden: es kam bei Aphasiepatienten zu einer Verbesserung der Leseleistung nach Attention-Process-Training (Sohlberg & Mateer, 1987) und zu gesteigertem auditiven Sprachverständnis. Weitere Studien belegen die Wirksamkeit des Attention Process Training bei Schädelhirntrauma-Patienten und eine Verbesserung exekutiver Aufmerksamkeitsfunktionen oder sprachlicher Arbeitsgedächtnisleistungen nach Arbeitsgedächtnistraining (Pero et al., 2006; Serino et al., 2007; Vallat et al., 2005).

Auch die EFNS-Task-Force (Cappa et al., 2003) kommt zu einer positiven Bewertung von Aufmerksamkeitstherapie in der postakuten und chronischen Phase und weist gleichzeitig darauf hin, dass für die akute Phase (bis zur 3. Woche nach Ereignis) keine eindeutigen Ergebnisse vorliegen (s.u.). Eine Übersicht über die Ergebnisse kontrollierter Studien der Evidenzklassen I-III findet sich in Tabelle 1.

Eine metaanalytische Aufarbeitung (Rohling et al., 2009) der ersten Analysen von Cicerone et al. (2000, 2002) ergab für Aufmerksamkeitstherapieansätze mittlere, signifikante Effektstärken mit ES zwischen .34 und .38. Die besten Ergebnisse zeigten domainspezifische Therapieansätze, d.h. auf die spezifischen Defizite zugeschnittene Therapien.

Zoccolotti et al. (2011) listen 2 Klasse-I-Studien (Sohlberg et al., 2000; Tiersky et al., 2005), 6 Klasse-II-Untersuchungen (Boman et al., 2004; Sturm et al., 2003; Stablum et al., 2000, 2007; Cicerone, 2002; Serino et al., 2007) und drei Studien der Klasse III (Palmese et al., 2000; Pero et al., 2006; Sturm et al., 2004). Nahezu alle Studien beziehen sich auf die Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen nach Schädelhirntrauma. Fünf dieser Studien (2 Klasse-I, 1 Klasse-II, 1 Klasse III) nutzten das Attention Process Training (APT, Sohlberg & Mateer, 1987) als Therapiemethode, 2 Studien das computergestützte Trainingsprogramm AIXTENT (Sturm et al., 1997), welches ein individuell gezieltes Training spezifischer Aufmerksamkeitsfunktionen vorsieht (1 Klasse-II, 1 Klasse-III-Studie). Alle anderen Studien bezogen sich auf die Verbesserung einzelner Aufmerksamkeitsfunktionen (Alertness, geteilte Aufmerksamkeit, Aufgabenwechsel, Arbeitsgedächtnis). Die Autoren geben eine **Empfehlung der Stärke A für computergestützte Trainingsbatterien, die spezifische Aufmerksamkeitsfunktionen ansprechen**. Aufmerksamkeitsfunktionen können hiernach schon alleine

durch computergestützte Trainingsprogramme ohne zusätzliche Vermittlung kognitiver Strategien verbessert werden. Die Notwendigkeit sorgfältiger diagnostischer Vorbereitung der Intervention wird betont, da insbesondere Störungen der Aufmerksamkeitsintensität nur durch für diesen Bereich spezifische Programme (Alertness, Vigilanz) erfolgreich behandelt werden können. Die Autoren erwähnen aber auch einige Einschränkungen der Ergebnisse ihrer Metaanalyse. So gab es nur bei 4 Studien eine Überprüfung der Langzeitstabilität (Follow-up) und einige eher unspezifische Verbesserungen nach der Therapie.

Therapieeffizienz in der postakuten und chronischen Phase

- Bei der Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen ist eine sorgfältige Diagnostik Voraussetzung, da sich in mehreren Studien gezeigt hat, dass die Therapie spezifisch auf das jeweilige Defizit zugeschnitten sein muss (s. Rohling et al., 2009; Zoccolotti et al., 2011).
- Bewährt haben sich (computergestützte) Therapieverfahren, welche spezifische Aufmerksamkeitsleistungen in alltagsähnlichen Situationen trainieren. Der Wirksamkeitsnachweis für diesen Therapieansatz wurde sowohl für vaskuläre als auch für traumatische Hirnschädigungen in der postakuten Phase (Barker-Collo et al., 2009; Sohlberg et al., 2000; Sturm et al. 2003;) und für MS-Patienten sowie bei Epilepsie erbracht (Engelberts et al., 2002; Flavia et al., 2010; Plohmann, 1997). Evaluierete Computergestützte Therapieverfahren sind das Attention Process Training (APT: Barker-Collo et al., 2009; Boman et al, 2004; Palmese et al., 2000; Pero et al., 2006; Sohlberg et al, 2000; Tiersky et al., 2005) und das deutschsprachige AIXTENT (jetzt CogniPlus: Engelberts et al., 2002; Sturm et al., 2003, 2004). Beide können lt. Metaanalyse von Zoccolotti et al. der Empfehlungsklasse A zugeordnet werden. Nach der Studie von Flavia et al. (2010) kann das Modul „Geteilte Aufmerksamkeit“ aus RehaCom in Kombination mit einem Training exekutiver Funktionen bei MS-Patienten Funktionsverbesserungen bewirken.
- Auch Studien zur gezielten Therapie einzelner Aufmerksamkeitsfunktionen zeigen positive Ergebnisse. So konnten Couillet et al. (2010) in einer randomisierten Studie zeigen, dass ein adaptives spezifisches Training der geteilten Aufmerksamkeit die Leistung bei Dual-Task-Aufgaben und auch die entsprechende Selbsteinschätzung der Patienten signifikant deutlicher verbessert als ein allgemeines, unspezifisches Training. Eine Einzelfallstudie (Hauke et al. 2011) zeigt, dass Alertnessdefizite auch nach vielen Jahren noch effizient, alltagsrelevant und zeitlich stabil mit einem spezifischen computergestützten Training behandelt werden können. DeGutis und Mitarb. (2010) untersuchten in einer randomisierten Studie an Neglect-Patienten die Wirkung eines kombinierten computergestützten Trainings tonischer und phasischer Alertness (TAPAT) auf Störungen räumlicher und nichträumlicher im Vergleich mit einer Wartegruppe. TAPAT zeigte eine signifikante Wirkung für beide Aufmerksamkeitsbereiche.
- Bei Patienten nach Schädel-Hirn-Trauma und bei Epilepsie ist auch eine Kompensationstherapie erfolgreich, die den Patienten hilft, ihre verlangsamte Informationsverarbeitung und den „Information-Overload“ auszugleichen (Engelberts et al., 2002, Fasotti et al., 2000). Für die

Epilepsiepatienten war die Kompensationstherapie sogar wirksamer als die Therapie mit Übungen am PC.

Bei Alertness- und Vigilanz-Defiziten lassen sich auch nach schweren Beeinträchtigungen Verbesserungen bis in den überdurchschnittlich guten Leistungsbereich erzielen (Sturm et al., 2004; Hauke et al., 2011). Bei Störungen dieser Aufmerksamkeitsfunktionen (Alertness, Vigilanz) kann es bei Anwendung zu komplexer Therapieprogramme aber auch zu Leistungsverschlechterungen kommen. Dies hat sich sowohl für Patienten nach Schädel-Hirn-Trauma als auch für Patienten nach Schlaganfall, jeweils in der postakuten Phase gezeigt (Sturm et al., 2003).

Die Evaluation der Effizienz der verschiedenen Therapieansätze erfolgte meist mithilfe psychometrischer, trainingsunähnlicher Aufgaben, welche die in der Therapie angesprochenen Aufmerksamkeitsfunktionen in anderen als den bei der Therapie verwendeten Aufgabenstellungen untersuchte. Hierdurch wurde eine Generalisierung auf trainingsunabhängige Aufmerksamkeitssituationen erreicht. In einigen Studien wurden auch alltagsbezogene Selbsteinschätzungen bestimmter Aufmerksamkeitsleistungen, meist mithilfe von Schätzskalen, verwendet (Sohlberg et al., 2000; Couillet et al., 2010; Hauke et al., 2011).

Therapieeffizienz in der akuten Phase

Ältere Studien zur Effizienz von Aufmerksamkeitstherapie in der akuten Phase nach Schlaganfall oder SHT führten zu widersprüchlichen Ergebnissen. Während Sturm et al. (1991) nach Schlaganfall in der Akutphase zumindest bei einigen Aufgaben über Spontanremission hinausgehende Effekte eines Reaktionstrainings (insbesondere bei Wahrnehmungstempo und selektiver Aufmerksamkeit) fanden, konnten Novack et al. (1996) und Ponsford & Kinsella (1988) bei SHT-Patienten keine über Spontanremission und Übungeffekte hinausgehenden Effekte verschiedener Therapieansätze nachweisen. Neuere Untersuchungen liegen für die Akutphase nicht vor.

Therapieeffizienz in Alltagssituationen

Untersuchungen der Effizienz von Aufmerksamkeitstherapieansätzen in Alltagssituationen stehen oft großen messtheoretischen Problemen gegenüber. Globale Einschätzungen des wiedererlangten beruflichen Status oder der Fähigkeit zu unabhängigem Leben sind meist zu undifferenziert, um einen möglichen Zusammenhang mit der Therapie zu erfassen. Die Ergebnisse von Fragebögen und standardisierten Interviews sind angesichts der oft verminderten Einsichtsfähigkeit und Selbstwahrnehmung der Patienten und der Subjektivität dieses Evaluations-Mediums oft nicht weniger problematisch. Experimentell gut unterscheidbare Aufmerksamkeitsbereiche lassen sich außerdem selten auch in Alltagssituationen exakt differenzieren. Dennoch kommen einige Studien zu der Aussage, dass eine Therapie von Aufmerksamkeitsfunktionen sich auf Alltagsfunktionen positiv auswirkt. Mazer et al. (2003) berichteten über verbesserte Fahrfähigkeit nach einem Training der Aufmerksamkeit und perzeptiver Fertigkeiten. In der bereits oben erwähnten Studie von Hauke et al. (2011) zeigten sich nach einem computergestützten Alertnesstraining in einem Fragebogen zu erlebten Aufmerksamkeitsdefiziten signifikante Verbesserungen (geringere Ermüdbarkeit und mentale sowie physische Verlangsamung). Zudem berichtete die Patientin über deutliche Verbesserungen in ihrem Arbeitsalltag.

In mehreren Studien konnte auch eine positive Auswirkung von Aufmerksamkeitstherapie auf Sprachleistungen gezeigt werden: nach Attention-Process-Training kam es

bei Aphasiepatienten zu einer Verbesserung der Leseleistung und zu gesteigertem auditiven Sprachverständnis (Coelho, 2005; Murray et al., 2006; Sinotte & Coelho, 2007). Diese Studien entsprechen alle der Evidenzklasse III.

Neurophysiologische Veränderungen nach Aufmerksamkeitstherapie

Einige Studien konnten mit Aufmerksamkeitstherapie assoziierte neurophysiologischen Veränderungen in aufmerksamkeitsrelevanten cerebralen Netzwerken aufzeigen. Ein direkter Hinweis auf cerebrale Restitutionsprozesse in Form einer teilweisen Restitution des rechtshemisphärischen funktionellen Netzwerks, welches sich bei Gesunden als relevant für die intrinsische Alertness-Kontrolle erwiesen hat konnte von Sturm et al. (2004) in einer longitudinalen PET-Aktivierungsstudie an Patienten mit Alertness-Defiziten nach rechtshemisphärischer vaskulärer Schädigung gefunden werden.

Ein *Alertness*-Training bei Neglect-Patienten mit Störungen der räumlichen Aufmerksamkeit scheint neben einer Verbesserung der Neglect-Symptomatik sowohl Teile des rechtshemisphärischen *Alertness*-Netzwerks wie auch parietale Areale, die in die räumliche Ausrichtung der Aufmerksamkeit involviert sind, zu (ko-)aktivieren. Allerdings zeigte sich vier Wochen nach Beendigung der Therapie wieder eine Verschlechterung der Neglect-Symptomatik und eine Rückbildung der vorher erreichten Reaktivierung (Thimm et al., 2006). Unterschiedliche Therapieansätze (*Alertness*- vs. Optokinetisches Training) führte bei vergleichbaren Ergebnissen auf der Verhaltensebene in Abhängigkeit von der Art der Therapie zu unterschiedlichen Reorganisationsmustern (Thimm et al., 2009).

s. Tabelle 1

Aus den o.a. Studien und aus den klinischen Erfahrungen mit Patienten, die unter Aufmerksamkeitsstörungen leiden, ergibt sich eine Reihe von Hinweisen, die auch im Sinne einer good clinical practice formuliert werden können

- (Empfehlungsgrad A) Bei der Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen ist eine sorgfältige Diagnostik Voraussetzung, da sich in mehreren Therapiestudien gezeigt hat, dass die Therapie spezifisch auf das jeweilige Defizit zugeschnitten sein muss. Insbesondere bei Störungen elementarer Aufmerksamkeitsfunktionen (*Alertness*, Vigilanz) kann es bei Anwendung zu komplexer Therapieprogramme zu Leistungsverschlechterungen kommen. Bewährt haben sich computergestützte Therapieverfahren, welche spezifische Aufmerksamkeitsleistungen in alltagsähnlichen Situationen trainieren (evaluiert wurden das Attention-Process-Training APT, das AIXTENT-Training und das *Alertness*-Training aus dem CogniPlus-Trainingsprogramm sowie das RehaCom-Training der Geteilten Aufmerksamkeit bei MS-Patienten).
- (Empfehlungsgrad A) Die Therapie sollte ein Training in verschiedenen sensorischen Modalitäten und verschiedenen Komplexitätsstufen umfassen. Eine Einbeziehung des Therapeuten zur Überwachung des Trainingsfortschritts mit Rückmeldung an den Patienten und zum Einüben bestimmter Strategien wird empfohlen. Alle Effizienzstudien basieren auf einer hohen Anzahl (mindestens 14 ca. einstündige Therapieanwendungen) und einer hohen zeitliche Dichte (5x wöchentlich) von Therapiesitzungen. Einige wenige und zeitlich weit auseinanderliegende Sitzungen bewirken in der Regel kaum etwas (Choi & Medalia, 2005).

- (Empfehlungsgrad A) Die übenden, die Restitution anregenden Verfahren können und sollten durch andere Maßnahmen wie z. B. lerntheoretisch fundierte Methoden, durch Hilfen bei der Organisation des Alltags aber auch durch Einbeziehung und Neuorganisation des Patientenumfelds (Kompensationsverfahren) ergänzt werden. Hierzu kann die Neugestaltung von Arbeitsplatz und häuslichem Umfeld gehören, die einerseits „reizarm“ zur Vermeidung von Ablenkungen, andererseits z.B. durch farbliche Markierung des eigentlichen Arbeitsbereichs helfen, die Aufmerksamkeit besser zu fokussieren. Angehörige und Kollegen, die als Ko-Therapeuten mit einbezogen werden können, sollten über die Einschränkungen der Aufmerksamkeitskapazität eines Patienten informiert werden und so selbst eine Reizüberflutung vermeiden. Dies kann durch bestimmte Regeln bei der Kommunikation, durch überschaubare Aufgabengestaltung, reduziertes Anforderungstempo und durch strikte Einhaltung von Pausenzeiten unterstützt werden.

4.2 Pharmakologische Therapieansätze bei Aufmerksamkeitsdefizit nach SHT

Eine pharmakologische Modulation oder sogar ein Enhancement bei Aufmerksamkeitsstörungen ist möglich, da Aufmerksamkeitsfunktionen von verschiedenen Neurotransmitter-Systemen abhängig sind (s. Rockstroh, 1993). Gerade in der Diagnostik- und Gutachtensituation ist darüber hinaus zu beachten, dass zahlreiche Medikamente sich negativ auf Aufmerksamkeitsfunktionen auswirken oder auswirken können. Hierzu gehören Psychopharmaka, Sedativa, Antiepileptika, Anticholinergika, Analgetika, Muskelrelaxantien und viele andere. Ein neuropsychologisches Gutachten, das nicht auf die aktuelle Medikation eingeht, wird für unvollständig gehalten.

Eine Metaanalyse und Leitlinie für neuropsychologische Defizite nach Schädel-Hirntrauma (SHT) wurde von der Neurobehavioral Guidelines Working Group der US NeuroTrauma Foundation (Warden et al, 2006) vorgelegt. Die Leitlinie gibt folgende Empfehlungen:

- Phenytoin sollte in der Postakutphase nach schwerem SHT nur bei strenger Indikation gegeben werden, da Hinweise für eine Verschlechterung kognitiver Funktionen nach einem Monat, allerdings nicht mehr nach 12 Monaten vorliegen (Dikmen et al., 1991). (Empfehlungsgrad B).
- Methylphenidat (0,25-0,30 mg/ kg 2-mal täglich) wird zur Verbesserung von Aufmerksamkeitsfunktionen empfohlen. Die stärkste Evidenz liegt für Verarbeitungsgeschwindigkeit (Willmott u. Ponsford, 2009), Daueraufmerksamkeit (sustained attention) und Vigilanz vor (Whyte et al., 2004). Es handelt sich um eine off-label-Behandlung. Als nachteilig sind die kardiovaskulären Nebenwirkungen zu erwähnen. Empfehlungsgrad C)
- Donepezil verbessert Aufmerksamkeitsfunktionen bei Patienten nach mäßigem bis schwerem SHT im subakuten und chronischen Stadium, u.a. hinsichtlich der Daueraufmerksamkeit (Zhang et al., 2004). Es handelt sich um eine off-label-Behandlung. (Empfehlungsgrad C).
- Als Optionen nennt die Leitlinie den Einsatz von Amantadin und/oder L-Dopa zur Verbesserung von Aufmerksamkeit und Konzentration nach mäßigem bis

schwerem SHT (nur Fallserien), die Gabe von Dextroamphetamin bei Leistungsschwankungen in aufmerksamkeitsabhängigen und Arbeitsgedächtnisfordernden Aufgaben (nur Fallserien) sowie die Gabe von Physostigmin zur Verbesserung von Aufmerksamkeitsfunktionen in der subakuten und chronischen Phase nach mäßigem bis schwerem SHT (Levin et al., 1968). Es handelt sich um off-label-Behandlungen.

Neben SHT sowie kognitiven Defiziten bei Aufmerksamkeits-Hyperaktivitätssyndrom und Psychosen, die hier nicht referiert werden sollen, liegen kontrollierte randomisierte Studien für einzelne weitere Ätiologien und Aufmerksamkeitsfunktionen vor:

Bei Patienten mit Lernstörungen nach überlebtem Malignom in der Kindheit (akute lymphatische Leukämie, Hirntumoren) verbessert Methylphenidat Aufmerksamkeitsmaße, kognitive Flexibilität und Bearbeitungsgeschwindigkeit im Stroop Test (Conklin et al., 2007).

- Rivastigmin wirkt sich bei Parkinsondemenz positiv auf die Funktionen Fokussierung und Aufrechterhaltung von Aufmerksamkeit sowie auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit aus (Wesnes et al., 2005). (Empfehlungsgrad B).
- Modafinil verbessert die gerichtete Aufmerksamkeit bei MS-Patienten mit Fatigue (Lange et al. 2009) und bei SHT Patienten mit Tagesschläfrigkeit (Kaiser et al., 2010). Es handelt sich um eine off-label-Behandlung.
- Rasagilin führte bei Parkinson-Patienten ohne Demenz zu Verbesserungen von Arbeitsgedächtnis, semantischer Flüssigkeit und einem Aufmerksamkeits-Score (Hanagasi et al., 2011).
- Für eine positive Wirkung von Coffein auf Aufmerksamkeitsfunktionen bei Schichtarbeitern liegt ein Cochrane Review vor (Ker et al., 2010).

5. Versorgungskoordination: Behandlung kognitiver Störungen in multidisziplinärem und integriertem Kontext.

Bei vielen Patienten stellt die in dieser Leitlinie behandelte kognitive Störung nur einen Teilaspekt der multiplen Folgen der Hirnschädigung dar. Die Patienten erfahren dann eine multidisziplinäre Behandlung (Ergotherapie, Logopädie, Medizin, Neuropsychologie und Physiotherapie,). Ein RCT Trial für MS Patienten zeigt, dass eine solche multidisziplinäre Behandlung, in der die Neuropsychologie ein Element darstellt, effektiv die multiplen Folgen der Hirnschädigung lindert und zwar sowohl im motorischen wie im kognitiven Bereich (Khan et al., 2008).

Bei chronischen Patienten kann die in dieser Leitlinie behandelte kognitive Störung assoziiert sein mit einer reduzierten Lebensqualität bzw. andauernden Problemen in der Krankheitsbewältigung. In einer Studie zu Patienten mit chronischem Schädelhirntrauma und komplexen neuropsychologischen Störungen konnte gezeigt werden, dass die Kombination von kognitiven, psychotherapeutischen und beratenden Interventionen das Ausmaß der psychosozialen Integration erhöht (Cicerone et al., 2004).

Literatur

Evidenzgrad I

Barker-Collo SL, Feigin VL, Lawes CM, Parag V, Senior H, Rodgers A. Reducing attention deficits after stroke using attention process training: a randomized controlled trial. *Stroke* 2009;40:3293-8.

Couillet J, Soury s, Lebornec G, Asloun S, Joseph PA, Mazaux JM, Azouvi P. Rehabilitation of divided attention after severe traumatic brain injury: a randomized trial. *Neuropsychol Rehabil* 2010; 20:321-39.

DeGutis JM, van Vleet TM. (2010): Tonic and phasic alertness training: a novel behavioral therapy to improve spatial and non-spatial attention in patients with hemispatial neglect. *Front Hum Neurosci* 2010; 4:1-17.

Engelberts NH, Klein M, Ader HJ, Heimans JJ, Trenite DG, van der Ploeg HM. The effectiveness of cognitive rehabilitation for attention deficits in focal seizures: a randomized controlled study. *Epilepsia* 2002; 43: 587-595.

Fasotti L, Kovacs F, Eling PATM, Brouwer WH Time pressure management as a compensatory strategy training after closed head injury. *Neuropsychol Rehabil* 2000; 10:47-65.

Novack TA, Caldwell, SG, Duke LW, Bergquist TF, Gage RJ. Focused versus unstructured intervention for attention deficits after traumatic brain injury. *Head Trauma Rehab* 1996; 11:52-60.

Sohlberg MM, McLaughlin K, Pavese A, Heidrich A, Posner M. Evaluation of attention process training and brain injury education in persons with acquired brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol* 2000; 22: 656-676

Tiersky, LA, Anselmi V, Johnston MV, et al.. A trial of neuropsychological rehabilitation in mild-spectrum traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86:1565-74.

Westerberg H, Jacobaeus H, Hirvikoski T, et al. Computerized working memory training after stroke – a pilot study. *Brain Inj* 2007; 21:21-9

Whyte J, Hart T, Schuster K, Fleming M, Polansky M, Coslett B. The effects of methylphenidate on attentional function after traumatic brain injury. A randomized placebo-controlled trial. *Am J Phys Med Rehab* 1997; 76: 440-450

Evidenzgrad II

Boman IL, Lindstedt M, Hemmingsson H, Bartfal A. Cognitive training in home environment. *Brain Inj* 2004; 18:985-95

Cicerone KD. Remediation of “working attention” in mild traumatic brain injury. *Brain Inj* 2002; 16:185-95.

Flavia M, Stampatori C, Zanotti D, Parrinello G, Capra R. Efficacy and specificity of intensive cognitive rehabilitation of attention and executive functions in multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 2010; 288: 101-105.

Plohmann AM, Kappos L, Ammann W, Thordai A, Wittwer A, Huber S, Bellaiche Y, Lechner-Scott J. Computer assisted retraining of attentional impairments in patients with multiple sclerosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 1998; 64:455-62.

Ponsford JL, Kinsella G. Evaluation of a remedial Programme for attentional deficits following closed head injury. *J Clin Exp Neuropsychol* 1988; 10:693-708.

Serino A, Ciaramelli E, Santantonio AD, Malagù S, Servadei F, Làdavas E. A pilot study of rehabilitation of central executive deficits after traumatic brain injury. *Brain Inj* 2007; 21:11-9.

Stablum F, Umilta C, Mazzoldi M, Pastore H, Magon S. Rehabilitation of executive deficits in closed head injury and anterior communicating artery aneurysm patients. *Psychol Res* 2000; 63:265-78.

Stablum F, Umilta C, Mogentale C, Carlan M, Guerrini C. Rehabilitation of endogenous task shift processes in closed head injury patients. *Neuropsychol Rehabil* 2007; 17:1-33.

Sturm W, Willmes K. Efficacy of a reaction training on various attentional and cognitive functions in stroke patients. *Neuropsychol Rehab* 1991; 1:259-280

Sturm W, Fimm B, Cantagallo A, Cremel N, North P, Passadori A, Pizzamiglio L, Rousseaux M, Zimmermann P, Deloche G, Leclercq M. Specific computerised attention training in stroke and traumatic brain-injured patients. A European multicenter efficacy study. *Z Neuropsychol* 2003;14:283-292.

Thimm M, Fink GR, Küst J, Karbe H, Willmes K, Sturm W. Recovery from Hemineglect: Differential Neurobiological Effects of Optokinetic Stimulation and Alertness Training. *Cortex* 2009; 45:850-62.

Evidenzgrad III

Coelho CA. Direct attention training as a treatment for reading impairment in mild aphasia. *Aphasiology* 2005; 19:275-83

Hauke J, Fimm B, Sturm W. Efficacy of Alertness Training in a Case of Brainstem Encephalitis: Clinical and Theoretical Implications. *Neuropsychol Rehabil* 2011; 2: 164-82.

Murray LL, Keeton RJ, Karcher L. Treating attention in mild aphasia: evaluation of attention process training-II. *J Comm Disord* 2006; 39: 37-61.

Palmese CA, Raskin S. The rehabilitation of attention in individuals with mild traumatic brain injury, using the APT-II programme. *Brain Inj* 2000; 14:535-48.

Pero S, Incocia C, Caracciolo B, Zoccolotti P, Formisano R. Rehabilitation of attention in two patients with traumatic brain injury by means of 'attention process training'. *Brain Inj* 2006; 20:1207-19.

Sinotte MP, Coelho CA. Attention training for reading impairment in mild aphasia: a follow-up study. *NeuroRehabilitation* 2007; 22:303-10

Sturm W, Longoni F, Weis S, Specht K, Herzog H, Vohn R, Willmes K. Functional reorganisation in patients with right hemisphere stroke after training of alertness: a longitudinal PET and fMRI study in eight cases. *Neuropsychologia* 2004; 42:434-50.

Thimm M, Fink GR, Küst J, Karbe H, Sturm W. Impact of Alertness-Training on Spatial Neglect: A Behavioural and fMRI Study. *Neuropsychologia* 2005; 44: 1230-1246

Vallat C, Azouvi P, Hardisson H, Meffert R, Tessier C, Pradat-Diehl P. Rehabilitation of verbal working memory after left hemisphere stroke. *Brain Inj* 2005; 19:1157-64.

Ergänzende Literatur

Ben-Yishay Y, Piassetzky BB, Rattok J. A systematic method for ameliorating disorders in basic attention. In Meier MJ Benton, Diller editors. *Neuropsychological Rehabilitation*. Edinburgh: Churchill-Livingstone 1987.

Calderon J, Perry RJ, Erzinclioglu SW, Berrios GE, Dening TR, Hodges JR. Perception, attention and working memory are disproportionately impaired in dementia with Lewy bodies compared with Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2001; 70:157-164.

Cappa SF, Benke T, Clarke S, Rossio B, Stemmer B, van Heugten CM. EFNS Guidelines on cognitive rehabilitation: report of an EFNS Task Force. *Eur J Neurol* 2003; 10: 11-23.

Choi J, Medalia A.. Factors associated with a positive response to cognitive remediation in a community psychiatric sample. *Psychiat Serv* 2005; 56: 602-4.

Cicerone K, Dahlberg C, Malec JF, Langenbahn DM, Felicetti T, Kneipp S, Ellmo W, Kalmar K, Giacino JT, Harley JP, Laatsch L, Morse PA, Catanese J. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 1998 through 2002. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1681-92.

Cicerone K, Langenbahn DM, Braden C, Malec JF, Kalmar K, Fraas, M, Felicetti T, Laatsch L, Harley JP, Bergquist T, Azulay J, Cantor J, Ashman T. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92:519-29.

Conklin HM, Khan RB, Reddick WE, Helton S, Brown R, Howard SC, Bonner M, Christensen R, Wu S, Xiong X, Mulhern RK. Acute neurocognitive response to methylphenidate among survivors of childhood cancer: a randomized, double blind, cross-over trial. *J Ped Psychol* 2007; 32:1127-39.

Dee HL, Van Allen MW. Speed of decision-making processes in patients with unilateral cerebral disease. *Arch Neurol* 1973; 28: 163-166.

Dikmen.. SS, Temkin NR, Miller B, Machamer J, Winn HR. Neurobehavioral effects of phenytoin prophylaxis of posttraumatic seizures. *J Am Med Ass* 1991; 265: 1271-7.

Dreisbach G, Haider H. That's what task sets are for: shielding against irrelevant information. *Psychological Research* 2008; 72: 355-61.

Farrin L, Hull L, Unwin C, Wykes T, David A. Effects of depressed mood on objective and subjective measures of attention. *J Neuropsychiat Clin Neurosci* 2003; 15:98-104.

Fernandez-Duque D, Posner M. Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. *J Clin Exp Neuropsychol* 2001; 23:74-93.

Fontaine A, Azouvi P, Remy P, Bussel B, Samson Y. Functional anatomy of neuropsychological deficits after severe traumatic brain injury. *Neurology* 1999; 53: 1963-8.

Hanagasi HA, Gurvit H, Pinsalan U et al. The effects of rasagiline on cognitive deficits in Parkinson's disease patients without dementia: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter study. *Mov Disord* 2011 epub ahead of print

Hartje W, Pach R, Willmes K, Hannen P, Weber E. Fahreignung hirngeschädigter Patienten. *Z Neuropsych* 1991; 2:100-14.

Hartlage S, Alloy LB, Vasquez C et al.. Automatic and effortful processing in depression. *Psychol Bull* 1993; 113:247-278.

Heinrichs RW, Zakzanis KK. Neurocognitive deficit in schizophrenia: a quantitative review of the evidence. *Neuropsychology* 1998; 12: 426-445.

Hjaltason H, Tegner R, Tham K, Levander M, Ericson K. Sustained attention and awareness of disability in chronic neglect. *Neuropsychologia* 1996; 34:1229-1223.

- Hyndman D, Pickering RM, Ashburn A. The influence of attention deficits on functional recovery post stroke during the first 12 months after discharge from hospital. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 2008; 79: 656-63.
- Jones LA, Cardno AG, Sanders RD, Owen MJ, Williams J. Sustained and selective attention as measures of genetic liability to schizophrenia. *Schizophrenia Research* 2001; 48: 263-272.
- Kaiser PR, Valko PO, Werth E, Thomann J, Meier J, Stocker R, Bassetti CL, Baumann CR. Modafinil ameliorates excessive daytime sleepiness after traumatic brain injury. *Neurology*. 2010 Nov 16;75(20):1780-5.
- Khan F, Pallant JF, Brand C et al. Effectiveness of rehabilitation intervention in persons with multiple sclerosis: a randomised controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 79:1230-5.
- Ker K, Edwards PJ, Felix LM et al. Caffeine for the prevention of injuries and errors in shift workers. *Cochrane Database Syst Rev* 2010 12: CD008508
- Konrad K, Herpertz-Dahlmann B. Neuropsychologie der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Störung. In Lautenbacher S, Gauggel S (Eds.), *Neuropsychologie psychischer Störungen*. Berlin: Springer 2004.
- Kubitzki J. *Die visuelle Wahrnehmung in der Fahreignungsdiagnostik*. Münster: Waxmann 1994.
- Lange R, Volkmer M, Heesen C, Liepert J. Modafinil effects in multiple sclerosis patients with fatigue. *J Neurol* 2009; 256, 645-650
- Lazeron RH, de Sonneville LM, Scheltens P, Polman CH, Barkhof F. Cognitive slowing in multiple sclerosis is strongly associated with brain volume reduction. *Multiple Sclerosis* 2006; 12; 760-8.
- Levin HS, Peters BH, Kalisky Z, High WM, von Laufen A, Eisenberg HM, Morrison DP, Gary HE. Effects of oral physostigmine and lecithin on memory and attention in closed head-injured patients. *Centr Nerv Syst Trauma* 1968; 3: 333-42.
- Lewrenz H. *Krankheit und Kraftverkehr. Begutachtungs-Leitlinien des Gemeinsamen Beirats für Verkehrsmedizin beim Bundesministerium für Verkehr und beim Bundesministerium für Gesundheit*. Bonn: Bundesministerium für Verkehr 2000.
- Lundqvist A, Alinder J, Rönneberg J. Factors influencing driving 10 years after brain injury. *Brain Inj*. 2008; 22: 295-304.
- Lussier I, Stip E. Memory and attention deficits in drug naive patients with schizophrenia. *Schizophrenia Research* 2001; 48: 45-55.
- Majer M, Ising M, Künzel H, Binder EB, Holsboer F, Modell S, Zihl J. Impaired divided attention predicts delayed response and risk to relapse in subjects with depressive disorders. *Psychol Med* 2004; 34:1453-63.
- Mazer BL, Sofer S, Korner-Bitensky N, Gelinas I, Hanley J, Wood-Dauphinee S (2003). Effectiveness of a visual attention retraining program on the driving performance of clients with stroke. *Arch Phys Med Rehab* 2003; 84: 541-550.
- Meissner H, Pfitzner A, Zettl UK, Flachenecker P. Fatigue in multiple sclerosis: correlation to intensity of attention during inpatient rehabilitation. *Multiple Sclerosis* 2009a; 15 (suppl. 2):226.
- Meissner H, Pfitzner A, Zettl UK, Flachenecker P (2009b). Fatigue bei Multipler Sklerose und Korrelation zur Aufmerksamkeitsintensität im Verlauf einer stationären Rehabilitationsbehandlung. *Aktuelle Neurologie* 2009b; 36 (Suppl. 2):120.

- Mesulam MM. Attention, confusional states, and neglect. In MM Mesulam (Ed.), *Principals of behavioral neurology* (pp. 125-68). Philadelphia: Davis 1985.
- Michel JA, Mateer CA. Attention rehabilitation following stroke and traumatic brain injury. A review. *Eur Medicophys* 2006; 42: 59-67.
- Mönning M, Sabel O, Hartje W. Rechtliche Hintergründe der Fahreignungsdiagnostik. *Zeitschrift für Neuropsychologie* 1997; 8: 62-71.
- Nitsche MA, Monte-Silva K, Kuo MF, Paulus W. Dopaminergic impact on cortical excitability in humans. *Rev Neurosci*. 2010;21:289-98.
- Park NW, Ingles JL. Effectiveness of attention rehabilitation after an acquired brain injury: A meta-analysis. *Neuropsychol* 2001; 15: 199-210.
- Perry RJ, Watson P, Hodges R. The nature and staging of attentional dysfunction in early (minimal and mild) Alzheimer's disease: Relationships to episodic and semantic memory impairments. *Neuropsychologia* 2000; 38:252-71.
- Poschadel S, Falkenstein M, Pappachan P, Poll E, Willmes von Hinckeldey K. Testverfahren zur psychometrischen Leistungsprüfung der Fahreignung. *Mensch und Sicherheit, Heft M 203*. Bergisch-Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen 2009.
- Posner MI, Inhoff AW, Friedrich FJ. Isolating attentional systems: A cognitive-anatomical analysis. *Psychobiol* 1987; 15: 107-21.
- Posner MI, Raichle ME. *Bilder des Geistes*. Heidelberg: Spektrum 1994.
- Posner MI, Walther JA, Friedrich FJ, Rafal RD (1984). Effects of parietal lobe injury on covert orienting. *J Neurosci* 1984; 4:1863-74.
- Robertson IH, Ridgeway V, Greenfield E, Parr A. (1997). Motor recovery after stroke depends on intact sustained attention: a 2-year follow-up study. *Neuropsychology* 1997; 11: 290-5.
- Robertson IH, Tegnér R, Tham K, Nimmo-Smith I. Sustained attention training for unilateral neglect: theoretical and rehabilitation implications. *J Clin Exp Neuropsychol* 1995; 17:416-30.
- Rockstroh S. Neurochemische Grundlagen der Aufmerksamkeit. *Z Neuropsych* 1993; 4: 44-53.
- Rohling ML, Faust ME, Beverly B, Demakis G. Effectiveness of cognitive rehabilitation following acquired brain injury: a metaanalytic re-examination of Cicerone et al.'s (2000, 2005) systematic reviews. *Neuropsychology* 2009; 23:20-39.
- Rousseaux M, Godefroy O, Cabaret M, Benaim C, Pruvo JP. Analyse et évolution des déficits cognitifs après rupture des anéurysmes de l'artère communicante antérieure. *Rev Neurol* 1996; 152:517-527.
- Samuelsson H, Hjelmquist E, Jensen C, Ekholm S, Blomstrand C. Non-lateralized attentional deficits: an important component behind persisting visuospatial neglect? *J Clin Exp Neuropsychol* 1998; 20:73-88
- Sohlberg MM. Can disabilities resulting from attentional impairments be treated effectively? In: Halligan, P.W., Wade, D.T. (eds.). *Effectiveness of rehabilitation of cognitive deficits*. Oxford: Oxford University Press; 2005. p. 91-102
- Sohlberg MM, Mateer CA. Effectiveness of an attention-training program. *J Clin Exp Neuropsychol* 1987; 9:117-30.
- Stephan KM, Breer G. Wert der zerebralen Bildgebung nach ischämischem Hirninfarkt für die Rehabilitation. *Neurol Rehabil* 2009; 15:143-60.

- Sturm W. Aufmerksamkeitsstörungen. Göttingen: Hogrefe 2005.
- Sturm W. Aufmerksamkeitsstörungen. In: Sturm W, Herrmann M, Münte TF editors. Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. 2nd ed. Spektrum: Heidelberg 2009. p. 421-43.
- Sturm W, Büssing A. Einfluß der Aufgabenkomplexität auf hirnorganische Reaktionsbeeinträchtigungen - Hirnschädigungs- oder Patienteneffekt? *European Archives of Psychiatry and Neurological Sciences* 1986; 235:214-220.
- Sturm W, Willmes K, Orgass B, Hartje W (1997). Do specific attention deficits need specific training? *Neuropsychol Rehabil* 1997; 6: 81-103.
- Sturm W, Longoni F, Weis S, Specht K, Herzog H, Vohn R, Thimm M, Willmes K. Functional reorganisation in patients with right hemisphere stroke after training of alertness: a longitudinal PET and fMRI study in eight cases. *Neuropsychologia* 2004; 42: 434-50.
- Stuss DT, Benson DF. Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin* 1984; 95:3-28.
- Van Zomeran AH, Brouwer WH. *Clinical Neuropsychology of Attention*. Oxford University Press: New York; 1994.
- Warden DL, Gordon B, McAllister TW, Silver JM, Barth JT, Bruns J, Drake A, Gentry T, Jagoda A, Katz DI, Kraus J, Labbate LA, Ryan LM, Sparling MB, Walters B, Whyte J, Zapata A, Zitnay G. Neurobehavioral Guidelines Working Group (2006). Guidelines for the pharmacologic treatment of neurobehavioral sequelae of traumatic brain injury. *J Neurotr* 2006; 23:1468-1501
- Wesnes KA, McKeith I, Edgar C, Ferrara R, Emre M, Lane R (2005). Benefits of rivastigmine on attention in dementia associated with Parkinson disease. *Neurology* 2005; 65: 1654-1656
- Whyte J, Hart T, Schuster K, Fleming M, Polansky M, Coslett B. The effects of methylphenidate on attentional function after traumatic brain injury. A randomized placebo-controlled trial. *Am J Phys Med Rehab* 1997; 76: 440-450
- Willmott C, Ponsford J. Efficacy of methylphenidate in the rehabilitation of attention following traumatic brain injury: a randomized, crossover, double blind, placebo-controlled inpatient trial. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 2009; 80: 552-557
- Zhang L, Plotkin RC, Wang G, Sandel ME, Lee S. Cholinergic augmentation with donepezil enhances recovery in short-term memory and sustained attention after traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehab* 2004; 85: 1050-1055
- Zimmermann P, Messner C, Poser U, Sedelmeier P. Ein Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA). Universität Freiburg: Unveröffentlichtes Manuskript 1991.
- Zoccolotti P, Cantagallo A, De Luca M, Guariglia C, Serino A, Trojano L. Selective and integrated rehabilitation programs for disturbances of visual/spatial attention and executive function after brain damage: a neuropsychological evidence-based review. *Eur J Phys Rehabil Med* 2011; 47: 123-47.

Tab. 1: Übersicht über kontrollierte Studien zur Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen nach Hirnschädigungen unterschiedlicher Ätiologie im akuten oder postakuten Stadium, Evidenzgrade I-III. Die Effektstärken der Klasse-I- und -II-Studien liegen zwischen .35 und .38 (mittlere Effektstärke, s. Rohling et al. 2009).

Autoren	Jahr	Studientyp	Teilnehmer	Intervention	Kontrolle	Hauptergebnis	Evid.-Grad
Barker-Collo et al.	2009	Randomisierte, einseitig verblindete, prospektive Studie mit zwei Studienarmen (N=78)	Patienten mit Aufmerksamkeitsdefiziten nach Schlaganfall	Attention-Process-Training (APT) plus Standard-Therapie	„Standardtherapie“	APT führte im Vergleich zu Standard-Therapie zu signifikant besseren Ergebnissen in primären „Outcome“-Variablen	I
Couillet et al.	2010	Randomisierte prospektive Studie mit Crossover-Design bei 2 Studienarmen (N=12)	Patienten mit Aufmerksamkeitsstörungsproblemen nach schwerem Schädelhirntrauma	Training geteilte Aufmerksamkeit - unspezifisches Training,	unspezifisches Training - Training geteilte Aufmerksamkeit	Das spezifische Training führte in beiden Teilgruppen zu signifikant besseren Leistungen bei einer Dual-Task-Aufgabe und in der aufmerksamkeitsstörungs-bezogenen Selbsteinschätzung der Patienten	I
DeGutis & van Fleet	2010	Randomisierte Studie (N=24) mit 2 Studienarmen	Chronische Neglect-Patienten mit Störungen räumlicher und nicht-räumlicher Aufmerksamkeitskomponenten	TAPAT-Training (Training tonischer und phasischer Alertness)	Wartegruppe	TAPAT führte zu signifikanter Verbesserung in beiden Aufmerksamkeitsbereichen	
Engelberts N et al.	2002	Randomisierte Studie (N=50) mit drei Studienarmen	Epilepsiepatienten mit Aufmerksamkeits- und Gedächtnisdefiziten	a) Computertraining (AIXTENT-Geteilte Aufmerksamkeit), b) Kompensations-training	Wartegruppe ohne Training	Sowohl AIXTENT- als auch Kompensationstraining verbesserten Aufmerksamkeits- und Gedächtnisleistungen sowohl im Test als auch in der Alltagsbewertung kognitiver Defizite im Vergleich mit der Wartegruppe	I
Fasotti L et al.	2000	Randomisierte Studie (N=22) mit 2 Studienarmen	SHT-Patienten mit verlangsamter Informationsverarbeitung	Time Pressure Management TPM	Konzentrations-training	TPM führte zu signifikant deutlicherer Verbesserung von Aufmerksamkeits- und Gedächtnisfunktionen	I
Novack TA	1996	Randomisierte Studie	Patienten mit Störungen	Fokussiertes (spezifi-	unstrukturiertes,	Beide Methoden führten	I

et al.		(N=44) mit 2 Studienarmen	spezifischer Aufmerksamkeitsfunktionen nach akuten Schädel-Hirn-Traumen	spezifisches Training bestimmter Aufmerksamkeitsleistungen	allgemeines Training	zu vergleichbaren Verbesserungen, die wahrscheinlich spontanremissionsbedingt waren	
Sohlberg MM et al.	2000	Verbesserung von Aufmerksamkeits- und Gedächtnisfunktionen Crossover-Design (N=14) mit randomisierter Reihenfolgezuteilung	Patienten mit Störungen von Aufmerksamkeitsfunktionen nach Schädel-Hirn-Trauma	Attention-Process Training APT	„Brain injury education and support“	APT führte sowohl in Tests als auch in der Selbsteinschätzung zu signifikant deutlicheren Verbesserungen	I
Tiersky LA et al.	2005	Einseitig verblindete randomisierte Studie (N=19)	Patienten mit Aufmerksamkeitsstörungen nach leichtem SHT	Therapiegruppe (APT + kognitiv-behaviorale Psychotherapie)	Baseline phase, Wartegruppe mit anschließender Therapie	Therapiegruppe zeigte sowohl emotionale Verbesserungen als auch Verbesserungen der auditiven Aufmerksamkeitsleistung	I
Westerberg H et al.	2007	Randomisierte Studie (N=18) mit 2 Studienarmen	Patienten mit Arbeitsgedächtnis- und Aufmerksamkeitsdefiziten nach Schlaganfall	Trainingsgruppe (Arbeitsgedächtnistraining)	Gruppe ohne Training (nur Tests)	Die Trainingsgruppe verbesserte sich signifikant in nichttrainierten Arbeitsgedächtnis- und Aufmerksamkeitsstests, d.h. es gab einen Generalisierungseffekt des Trainings	I
Whyte J,	2004	Randomisierte, doppelblinde, placebokontrollierte Studie (N=34)	SHT-Patienten mit Aufmerksamkeitsdefiziten	Methylphenidat	Placebo	Methylphenidat verbessert Vigilanz und Verarbeitungsgeschwindigkeit	I
Cicerone KD	2002	Nichtrandomisierte Vergleichsstudie mit jeweils 4 behandelten und 4 gematchten Patienten ohne Behandlung	Mildes SHT	„Working Attention“-Training mit n-back- und dual-task-Aufgaben	Keine Behandlung	Die behandelten Patienten zeigten Verbesserungen in Aufmerksamkeitsstests und in Rating-Skalen zu Aufmerksamkeitsfunktionen	II
Flavia et al.	2010	Nichtrandomisierte Vergleichsstudie mit jeweils 10 behandelten und 10 unbehandelten Patienten	MS-Patienten mit defizitären Ergebnissen beim PASAT und beim Wisconsin Card Sorting Test	Training „Geteilte Aufmerksamkeit“ und „Plan a Day“ (Reha-Com)	Keine Behandlung	Die behandelten (ausschließlich weiblichen) Patienten zeigten signifikante Verbesserungen in	

Plohmann A et al.	1998	Nichtrandomisiertes Cross-over-Design (N=22) mit 2 jeweils zeitversetzten Behandlungsansätzen	MS-Patienten mit Aufmerksamkeitsdefiziten	Spezifisches (auf ein spezifisches Aufmerksamkeitsdefizit bezogenes) Aufmerksamkeits-Training (AIXTENT)	Unspezifisches computergestütztes Aufmerksamkeits-Training	PASAT und WCST sowie in einer Depressionsskala Signifikante Therapieeffekte bei störungsspezifischem Training.	II
Ponsford JL et al.	1988	Multiple-Baseline-Across-Cases Studie (N=10).	Verbesserung der Verarbeitungsgeschwindigkeit bei akuten und postakuten SHT-Patienten	3 Phasen: a) baseline mit unterschiedlicher Länge, b) Geschwindigkeits-Training, c) zusätzliches Feedback und "Aufmunterung"		In allen Phasen zeigte sich ein allmählicher Leistungszuwachs; nach Korrektur um Spontanremissionseffekte kein spezifischer Therapie-Effekt	II
Serino A et al.	2007	Nichtrandomisierte Vergleichsstudie: 9 Patienten wurden nacheinander zuerst mit einem Kontroll- und danach mit einem Arbeitsgedächtnistraining behandelt	Patienten mit Störungen der „zentralen Exekutive“ nach SHT	Arbeitsgedächtnistraining	Kontrolltraining	Nur das Arbeitsgedächtnistraining führte zu einer Verbesserung bei Tests, die der zentralen Exekutive zuzuordnen sind und zu einer Verbesserung von Alltagsfunktionen	II
Stablum F et al.	2000	Nichtrandomisierte Vergleichsstudie (10 Patienten nach SHT, 9 Patienten mit Aneurysma der vorderen Verbindungsarterie); unbehandelte Kontrollgruppe (N=10). Vergleich der beiden Gruppen vor, nach und 3 Monate nach Beendigung der Therapie	Störungen von Dual-Task-Leistungen bei SHT- Patienten und Patienten mit Aneurysma der ACA	Behandlung mit Doppelaufgaben-Paradigma	Unbehandelte Kontrollgruppe	Für beide Behandlungsgruppen zeigte sich im Vergleich zur Kontrollgruppe eine Verbesserung bei Doppelaufgaben, welche über 3 Monate stabil blieb	II
Stablum F	2007	Nichtrandomisierte Ver-	Patienten nach SHT mit	SHT- Patienten wur-	Unbehandelte Kon-	Das Paradigma führte bei	II

et al.		gleichsstudie (10 SHT-Patienten und 10 Kontrollpatienten mit SHT, 8 Patienten mit leichtem SHT und 18 Gesunde)	erhöhten „Shift-Costs“ bei Aufgabenwechsel	den mit einem Task-Shift-Paradigma behandelt	trollgruppen	den behandelten Patienten zu einer über 4 Monate stabilen Reduktion der „Task-Shift-Costs“	
Sturm W et al.	1991	bei Nichtrandomisiertes Cross-over-Design (N=35) mit Trainings- und Wartezeiten. Fragestellung: Generalisierung der Effekte eines Reaktionstrainings auf trainingsähnliche oder unähnliche Funktionen	Akute und postakute Schlaganfallpatienten mit Aufmerksamkeitsproblemen	Trainingsmethode: apparative Reaktionszeitaufgaben mit steigendem Komplexitätsgrad	Wartegruppe	Deutlich stärkere Leistungsverbesserung während der Trainingsphasen vor allem bei Aufgaben zur selektiven Aufmerksamkeit und zum Wahrnehmungstempo	II
Sturm W et al.	2003	Multizentrische europaweite Studie mit Cross-over-Design (N=33)	Postakute SHT-Patienten mit Aufmerksamkeitsdefiziten	Spezifisches (auf ein spezifisches Aufmerksamkeitsdefizit bezogenes) Aufmerksamkeits-Training (AIXTENT). 14 Tage Training à 45 min.	Unspezifisches computergestütztes Aufmerksamkeits-Training	Bei störungsspezifischem Training signifikante Therapieeffekte. Unspezifisches Training führte z.T. zu Leistungsverschlechterungen.	II
Thimm M et al.	2009	Nichtrandomisierte Studie mit 2 Vergleichsgruppen (je N=7) mit initial vergleichbarer Neglect-Symptomatik. Untersuchung der Auswirkung verschiedener Neglect-Therapieansätze auf der Verhaltens- und neurobiologischen Ebene im Vergleich mit einer Baseline-Phase	Neglect-Patienten nach Schlaganfall	Alertness-Training vs. Baseline-Phase.	optokinetische Stimulation (OKS-Training) vs. Baseline-Phase.	Im Vergleich zur Baseline führten beide Therapieansätze zu signifikanter Reduzierung des Neglects, aber zu unterschiedlichen cerebralen Reorganisationsmustern. Nach 4 Wochen partielle Rückbildung der Therapieeffekte.	II
Coelho CA	2005	Einzelfallstudie mit Baseline- und Therapiephase: Wirkung des Attention-Process-Training auf Lese-	Aphasiepatient	Behandlung mit Attention-Process-Training		Während des APT verbesserte sich die Leseleistung im Gegensatz zur Baseline-Phase kontinuierlich.	III

Hauke J et al.	2011	funktionen bei Aphasie Einzelfallstudie mit mehrjähriger Baselinephase, kontinuierlicher Verlaufskontrolle während der Therapie sowie Follow-up-Untersuchungen nach 4 Wochen und 6 Monaten	Patientin mit langjährigem Alertnessdefizit nach Hirnstammzerebralitis	CogniPlus-Training „Alert“		Bei über Jahre hinweg stabilem Alertnessdefizit zeigte sich während der Therapie eine kontinuierliche Alertness-Verbesserung bis in den Normalbereich und Stabilität auch über 6 Monate hinweg. Auch im Alltag deutliche „Fatigue“-Reduktion mit Wiederaufnahme der vollen beruflichen Tätigkeit	III
Murray LL et al.	2006	Einzelfallstudie mit Multiple-Baseline-Design	Aphasiepatient	Attention-Process-Training II (APT-II)		APT-II führte zu Verbesserungen in untrainierten Aufmerksamkeitsaufgaben und beim Sprachverständnis aber nicht zu generellen Verbesserungen von Alltagsfunktionen	III
Palmese CA & Raskin S	2000	Multiple Einzelfallstudie mit 2 sukzessiven Therapiebedingungen (N=3)	3 SHT-Patienten	10 Wochen APT-II Training	6-7 Wochen nicht-aufmerksamkeitsbezogenes Training im Anschluss an das APT-Training	Alle Patienten zeigten Verbesserungen nach APT-II, welche auch 4 Wochen nach Beendigung der Therapie noch nachzuweisen waren.	III
Pero S et al.	2006	Multiple Einzelfallstudie mit Vor- und Nachtest verschiedener Aufmerksamkeitsfunktionen (Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung TAP) sowie Untersuchungen im Trainingsverlauf	Patienten nach SHT	Therapie von Aufmerksamkeitsfunktionen mit Attention-Process-Training (APT)		Beide Patienten zeigten Verbesserungen bei Selektivitäts- aber nicht bei Intensitätsaspekten der Aufmerksamkeit	III
Sinotte MP	2007	Erweiterung der Fallstudie	Aphasiepatienten	APT-Training	Baseline-Phase	Auch bei diesen Patienten	III

& Coelho CA		mit Therapie- und Baseline- phase von Coelho aus 2005 um 2 weitere Patienten: Wirkung des Attention- Process-Training auf Lese- funktionen bei Aphasie				kam es während des APT zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Lese- leistung im Vergleich zur Baseline-Phase	
Sturm W et al.	2004	Multiple Einzelfallstudie mit 2 Therapiemethoden: Wirkung eines Alertness- vs. eines Gedächtnis-Trainings bei je 4 Patienten auf Alertness-Leistungen und auf die funktionelle Reorga- nisation in Abhängigkeit vom Trainingserfolg (PET- Studie).	2x4 Patienten mit Alertness- Defiziten nach rechtshemi- sphärischem Insult	Alertnesstraining (AIXTENT- Alertness; 14 Tage täglich 45 min)	Gedächtnistraining (RehaCom; 14 Tage täglich 45 min)	3 der vier mit dem AIX- TENT-Training behandel- ten Patienten verbesserten ihre Alertnessleistung, die Patienten mit Gedächtnis- training zeigten keinen Effekt. Eine funktionelle Reorganisation von Alertness-Netzwerken war nur bei den Patienten mit Trainingserfolg nachzu- weisen.	III
Thimm M et al.	2005	Multiple Einzelfallstudie (N=7). Untersuchung der Auswirkung eines Alertness- Trainings auf Neglect- Symptome auf der Verhal- tens- und neurobiologischen Ebene im Vergleich mit einer Baseline-Phase und im Follow-up nach 4 Wochen	Chronische Neglect- Patienten nach Schlaganfall. Neglectpatienten	Alertness-Training (AIXTENT)		Im Vergleich zur Baseline führte das Alertness- Training zu signifikanter Reduzierung des Neglects und zu cerebraler Reorga- nisation. Nach 4 Wochen partielle Rückbildung der Therapieeffekte.	III
Vallat C et al.	2005	Einzelfallstudie mit Baseline und Prä- Posttest	Schlaganfallpatient	Working-Memory- Training		Nach der Therapie zeigten sich Verbesserungen in Arbeitsgedächtnistests und in Alltagssituationen	III

10. Anhang

10.1 Leitlinienreport S2e Leitlinie Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen

Vorwort

In diesem Methodenteil wird beschrieben, wie die gemeinsame Leitlinie Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen der Deutschen Gesellschaft für Neurologie DGN und Gesellschaft für Neuropsychologie GNP erstellt wurde. Dieser Teil wurde separat dargestellt, um die eigentliche Leitlinie zu verschlanken. Erfahrungsgemäß sind die in der neurologischen Rehabilitation Tätigen eher an einer handhabbaren, praxisnahen Version als an einem Methodenteil interessiert. Um den wissenschaftlichen Anforderungen an eine Leitlinie Rechnung zu tragen und um die Arbeit der anderen Fachgesellschaften/Institutionen zu würdigen, die die Leitlinie kommentierten, wird dieser Methodenteil im Internet publiziert. Auf Grund der besseren Lesbarkeit sind einige Abschnitte redundant, d.h. sie sind in der Leitlinie und in diesem Methodikteil enthalten. Die Literaturstellen beziehen sich auf den Haupttext der Leitlinie.

Wir hoffen hiermit einen guten Kompromiss gefunden zu haben. Anregungen, Ergänzungen und Kritik bitte an:

Gesellschaft für Neuropsychologie (GNP)
fulda@gnp.de

Prof. Dr. Walter Sturm für die Autoren im Oktober 2011.

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für die in der Medizin tätigen zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollten aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für die Behandler rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

1. Geltungsbereich und Zweck

○ **Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas**

Das Thema der Leitlinien Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen wurde aufgrund der hohen Inzidenz von Aufmerksamkeitsbeeinträchtigungen nach neurologischen Erkrankungen und der daraus resultierenden hohen Relevanz bei der Behandlung dieser Erkrankungen ausgewählt.

○ **Zielorientierung der Leitlinie**

Die vorliegende Leitlinie soll zur Verbreitung des Kenntnisstandes über evidenzbasierte Methoden in der Behandlung organisch bedingter Aufmerksamkeitsstörungen beitragen und Entscheidungshilfen bei der Versorgung (Diagnostik, Therapie) von Patienten mit Aufmerksamkeitsstörungen geben. Durch die Empfehlungen soll die Qualität der Behandlung und Betreuung von Erkrankten und Angehörigen verbessert werden (Qualitätssicherung). Die Anwendung wirksamer und hilfreicher Verfahren soll gestärkt werden.

○ **Patientenzielgruppe**

Die Leitlinie bezieht sich auf die Versorgung von Patienten mit erworbenen Hirnschädigungen bei neurologischen Grunderkrankungen wie z.B. Zustand nach Schädelhirntrauma, cerebrovasculären Erkrankungen, entzündlichen Erkrankungen des ZNS, Neoplasmen des ZNS oder Epilepsiepatienten. Unter dem Punkt „Aspekte, die in dieser Leitlinie nicht behandelt werden“ sind die Patientengruppen und Aufmerksamkeitsaspekte explizit benannt, die bei der hier vorliegenden Leitlinie nicht behandelt wurden. Hierbei So wurden Aufmerksamkeitsstörungen bei Kindern, bei dementiellen Prozessen oder bei psychiatrischen Erkrankungen zwar erwähnt aber nicht in die Leitlinie eingeschlossen.

○ **Versorgungsbereich**

Die Versorgung findet statt sowohl unter ambulanten als auch stationären sowie teilstationären Bedingungen. Die Leitlinien gelten vor allem für die Behandlung im postakuten und chronischen Stadium.

○ **Anwenderzielgruppe/Adressaten**

Die Leitlinie wendet sich an alle in der Rehabilitation tätigen Berufsgruppen, die Berechtigung zur Anwendung der verschiedenen Verfahren wird begrenzt durch die jeweiligen berufsrechtlichen Bestimmungen und Vorschriften. Es handelt sich um eine Leitlinie, in der die Besonderheiten der Versorgungssituation im deutschsprachigen Raum Berücksichtigung finden. Die Therapiestudien, auf die sich die Empfehlungen beziehen, stammen zum Teil jedoch aus angloamerikanischen Ländern.

2. Zusammensetzung der Leitliniengruppe: Beteiligung von Interessensgruppen

○ **Redaktionskomitee**

S. George (DVE), Deutscher Verband der Ergotherapeuten e.V., Karlsbad

Prof. Dr. H. Hildebrandt (DGNR + GNP), Klinikum Bremen-Ost, Zentrum für Neurologie, und Universität Oldenburg, Institut für Psychologie, Oldenburg

Priv.-Doz. Dr. H.J von Giesen (BDN, BVDN, BV-ANR), Krankenhaus Maria-Hilf GmbH, Krefeld

Frau Dr. K. Schoof-Tams (GNP), Neurologische Klinik Westend, Bad Wildungen

Prof. Dr. C.-W. Wallesch (DGN), BDH-Klinik, Elzach

Univ.-Doz. Dr. J. Spatt (ÖGN), Neurologisches Rehabilitationszentrum Rosenhügel, Wien (Österreich)

Priv.-Doz. Dr. Thomas Nyffeler (SNG), Neurologische Klinik, Inselspital, Bern (Schweiz)

Federführend: Prof. Dr. W. Sturm (GNP), Neurologische Klinik, Klinische Neuropsychologie, Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Aachen

○ **Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligte Berufsgruppen**

Die Expertengruppe setzte sich aus Vertretern aller relevanten Berufsgruppen zusammen, insbesondere waren dabei die Neuropsychologie, die Neurologie sowie die Ergotherapie vertreten. Auch wurden die Vertreter verschiedener deutschsprachiger Länder d.h. Deutscher, Österreichischer und Schweizer Berufsgruppen einbezogen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die einbezogenen Fachgruppen bzw. Organisationen und ihre VertreterInnen:

Organisation / Fachverband	VertreterIn	Kontaktadresse
Federführung	Sturm, W.	Neurologische Klinik, Klinische Neuropsychologie, Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Aachen
Gesellschaft für Neuropsychologie GNP	Sturm, W.	Neurologische Klinik, Klinische Neuropsychologie, Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Aachen
	Hildebrandt, H.	Klinikum Bremen-Ost, Zentrum für Neurologie, und Universität Oldenburg, Institut für Psychologie, Oldenburg
	Müller, S.V	Ostfalia Hochschule, Fakultät Soziale Arbeit, Wolfenbüttel
	Schoof-Tams, K	Neurologische Klinik Westend, Bad Wildungen
Deutsche Gesellschaft für Neurotraumatologie und Klinische Neurorehabilitation DGNKN	Thöne-Otto, A.	Universitätsklinikum Leipzig, Kognitive Neurologie
Deutsche Gesellschaft für Neurologie DGN	Wallesch C.	BDH-Klinik Elzach, Elzach
Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation DGNR	Hildebrandt, H.	Klinikum Bremen-Ost, Zentrum für Neurologie, und Universität Oldenburg, Institut für Psychologie, Oldenburg
	Wallesch, C	BDH-Klinik Elzach, Elzach
Deutscher Verband der Ergotherapeuten DVE	George, S.	Deutscher Verband der Ergotherapeuten e.V., Karlsbad
Österreichische Gesellschaft für Neurologie ÖGN	Spatt, J.	Neurologisches Rehabilitationszentrum Rosenhügel, Wien (Österreich)
Schweizerische Neurologische Gesellschaft SNG	Nyffeler, T.	Universitätsklinik für Neurologie, Inselspital Bern
Bundesverband ambulante-teilstationäre Neurorehabilitation BV ANR /	von Giesen, H.J.	Alexianerkrankenhaus Krefeld
Berufsverband Deutscher Neurologen BDN	von Giesen, H.J.	Alexianerkrankenhaus Krefeld
Bundesverband Deutscher Nervenärzte BVDN	von Giesen, H.J.	Alexianerkrankenhaus Krefeld

- **Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung von Patienten**
Eine Einbeziehung von Patientengruppen ist für eine Überarbeitung der Leitlinien geplant.

3. Methodologische Exaktheit

Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasierung)

- **Formulierung von Schlüsselfragen**

Die Recherche diene der Untersuchung folgender Fragestellung:

Welche Verfahren haben sich in der Diagnostik organisch bedingter Aufmerksamkeitsstörungen zur Beschreibung und Quantifizierung der unterschiedlichen Aufmerksamkeitsfunktionen bewährt?

Welche Therapieverfahren zeigen in Untersuchungen von entsprechender methodischer Qualität bei welchen Patientengruppen und für welche Outcomemaße eine Wirksamkeit?

- **Verwendung existierender Leitlinien zum Thema**

Es handelt sich um eine Weiterentwicklung der Leitlinie der DGN 2005 (Sturm und die Kommission Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie 2005; AWMF 030-135). Eine enge Abstimmung erfolgte mit den LL Diagnostik und Therapie exekutiver Dysfunktionen (AWMF 030-125) und Diagnostik und Therapie von Gedächtnisstörungen (AWMF 030-124). Darüber hinaus wurde die Leitlinie Demenz (AWMF 038-013), die LL Schädelhirntrauma (AWMF 008-001) sowie die Leitlinie Multiprofessionelle Rehabilitation (AWMF 030/122) berücksichtigt. Bezüglich internationaler Leitlinien lag eine Arbeit zu Aufmerksamkeitsstörungen nach Schlaganfall der EFNS Task Force (Cappa et al, 2003) vor.

- **Systematische Literaturrecherche**

Bei der hier vorliegenden Überarbeitung der Leitlinie wurden die Jahrgänge 2000– 2010 der einschlägigen internationalen Fachzeitschriften, der Recherche in den Datenbanken Medline und PsycLit und Metaanalysen der Cochrane Library einbezogen.

Vom 15.03. bis 14.05.2011 wurde folgende Recherche durchgeführt:

(Zeitraum vom 01.01.2000 bis 31.12.2010, englische oder deutsche Studien. Folgende Begriffe sollen in Titel und/oder Abstract vorkommen (Ausschlusskriterien: Alzheimer, MCI, ADHD, Demenz, Depression, Schizophrenie):

Suchbegriff	Treffer	Für die LL berücksichtigt
Alertness training	7	7
Attention deficits	512	4
Attention process training	13	5
Attention rehabilitation	4	
Attention retraining after brain injury	0	
Attention training	58	2
Attentional retraining	6	
Aufmerksamkeitsstörungen Therapie	0	
Cognitive rehabilitation	411	2
Cognitive rehabilitation for clinical practice	0	
Cognitive rehabilitation stroke	0	
Computerised attention training	1	1
Deficits of concentration	8	
Evidence-based cognitive rehabilitation	2	
Intervention for attentional slips	0	
Management of attention deficits	1	
Neuropsychological efficacy study	0	
Neuropsychological Rehabilitation	95	1

Neuropsychologisches Aufmerksamkeits-training	0	
Rehabilitation of attention deficits	3	2
Remedial Programme	4	
Remediation of chronic attention deficits	0	
Retraining of attention deficits	0	
Retraining of attention disorders	0	
Retraining of attentional impairments	0	
Treatment of attention disorders	2	
Treatment for disorders of attention	1	

(Hier sind z.T. auch in den Metaanalysen aufgeführte Artikel gelistet, wenn sie in der Recherche als Einzelartikel gefunden wurden).

Zusätzlich wurde in den Literaturverzeichnissen (Zeitraum 01.01.2000 bis 31.12.2010) folgender Zeitschriften nach passenden Artikeln gesucht. Die Anzahl der berücksichtigten Artikel findet sich in Klammern hinter der Zeitschrift.

- American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation (2)
- Archives of Physical Medicine and Rehabilitation (1)
- Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology (2)
- Neuropsychological Rehabilitation (6)
- Brain Injury (6)

a) Auswahl der Evidenz

Die in den gefundenen Review-Artikel erwähnten Originalstudien wurden, soweit sie den Recherchezeitraum betreffen, ebenfalls in die Sammlung aufgenommen.

Im Weiteren wurden Studien aussortiert, wenn

- die Zielgruppe der Untersuchung gesunde ältere Menschen oder Patienten mit MCI bzw. dementiellen Erkrankungen waren. Diese wurden aufgrund der noch aktuellen S3 Leitlinie Demenz aus der hier zu erstellenden Leitlinie ausgeschlossen.
- Zielgruppe der Untersuchung psychiatrische Krankheitsbilder (Schizophrenie, bipolare Störungen etc. waren)
- experimentelle (einmalige) aber nicht klinisch-therapeutische Interventionen untersucht wurden
- der Begriff „Aufmerksamkeit/Attention“ zwar im Titel oder Abstract vorkam, inhaltlich jedoch andere Schwerpunkte bestanden Expertenmeinungen enthalten waren, aber keine Studienergebnisse
- Die methodische Qualität nicht den Kriterien für mindestens Klasse III (für die Therapiestudien) entsprachen

b) Bewertung der Evidenz

Die in den systematischen Reviews und Meta-Analysen gefundenen Studien der Evidenzklassen I und II wurden als Originalarbeit untersucht und nach den definierten Kriterien (s.u.) hinsichtlich ihrer Evidenzklasse bewertet. Von den Reviewartikeln abweichende Bewertungen ergaben sich hierbei nicht.

Soweit sich aus der aktuellen Literaturrecherche Änderungen der Empfehlungen gegenüber der Vorgängerleitlinie ergeben, sind diese unter der Überschrift „was gibt es Neues“ explizit benannt und begründet.

Die Bewertung der Evidenzgraduierung bezieht sich auf Studien zu therapeutischen Interventionen. Die in der Literaturrecherche gefundenen Studien zur Aufmerksamkeits-therapie wurden nach den in u.a. Tabelle gelisteten Kriterien den Evidenzhärtegraden zugeordnet. Eine Evidenzgraduierung für diagnostische Verfahren trifft aufgrund des Standes der Literatur nicht zu.

Evidenz-**Härtegrade** zur Bewertung von Studien nach ÄZQ (Das Leitlinien-Manual von AWMF und ÄZQ. S. 41)

Härtegrad	Evidenz aufgrund
Ia	Von Meta-Analysen randomisierter, kontrollierter Studien
Ib	Von mind. einer randomisierten, kontrollierten Studie
II	Von mind. einer gut angelegten kontrollierten Studie ohne Randomisation oder mind. einer anderen Art von gut angelegter, quasiexperimenteller Studie
III	Gut angelegter, nicht-experimenteller, deskriptiver Studien, wie z.B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien und Fallkontrollstudien
IV	Von Berichten der Expertenausschüsse oder Expertenmeinungen und/oder klinische Erfahrungen anerkannter Autoritäten

Auf Basis der Evidenzbewertung wurde eine Evidenztabelle erstellt (s. Leitlinie, Tab. 1)

Formulierung der Empfehlungen und strukturierte Konsensfindung

- **Konsensfindung: Verfahren und Durchführung**

Ein erster Entwurf der Leitlinie mit den entsprechenden Empfehlungen und Bewertungen der Studien wurde allen Mitgliedern der Leitlinienkommission als e-mail-Anhang zugesandt. Auf Nachfrage waren die Systematischen Reviews und Meta-Analysen sowie die verwendeten Studien als Abstracts verfügbar. Die Experten gaben ihre Rückmeldungen zu den erstellten Empfehlungen und diese wurden über den e-mail-Verteiler auch allen anderen Experten der Kommission kenntlich gemacht. Aus diesen Rückmeldungen wurde eine überarbeitete und adaptierte Version der Leitlinie erstellt und in einem zweiten Reviewprozess den Experten zur Verfügung gestellt. Hieraus wurde schließlich die Endversion der Leitlinie erstellt.

Die Leitlinie wurde in einer Vorversion dem Wissenschaftlichen Beirat der Gesellschaft für Neuropsychologie am 22.09.2011 anlässlich der Jahrestagung der Gesellschaft für Neuropsychologie vorgelegt und von diesem konsentiert. Auch die Mitglieder der Gesellschaft für Neuropsychologie konnten sich im Rahmen der Jahrestagung am 24.09.2011 über den Stand der Leitlinien informieren. Darüber hinaus waren die verschiedenen oben genannten Fachorganisationen durch von den jeweiligen Vorständen autorisierte Vertreter in der Expertengruppe an der Leitlinienfindung beteiligt.

- **Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen-relevanten Outcomes**

Bei der Formulierung der Empfehlungen wurde neben den in den Studien formulierten psychometrischen Outcome-Variablen auch die funktionelle Relevanz erzielter Therapieeffekte berücksichtigt. Insbesondere unter Teilhabe-Aspekten sind hier Auswirkungen auf die soziale und berufliche Wiedereingliederung und die Alltagsrelevanz zu berücksichtigen. Die Datenlage hierzu ist allerdings eher gering. Soweit Aussagen möglich waren, wurden diese formuliert.

Nebenwirkungen von Therapien werden in den vorliegenden Studien selten untersucht. Bei der Aufmerksamkeitstherapie handelt es sich um potentiell negative Auswirkungen von Therapieansätzen, die nicht spezifisch für den im individuellen Fall beeinträchtigten Aufmerksamkeitsbereich sind.

- **Formulierung der Empfehlungen und Vergabe von Evidenzgraden und/ oder Empfehlungsgraden**

Auf Basis der oben beschriebenen Evidenzkriterien wurden nach den AWMF-Kriterien folgende Empfehlungsgrade formuliert:

A	„Soll“-Empfehlung: zumindest eine randomisierte kontrollierte Studie von insgesamt guter Qualität und Konsistenz, die sich direkt auf die jeweilige Empfehlung bezieht und nicht extrapoliert wurde (Evidenzebenen Ia und Ib)
B	„Sollte“ Empfehlungen: Gut durchgeführte klinische Studien, aber keine randomisierten klinischen Studien, mit direktem Bezug zur Empfehlung (Evidenzebenen II oder III) oder Extrapolation von Evidenzebene I, falls der Bezug zur spezifischen Fragestellung fehlt.
0	„Kann“-Empfehlung: Bericht von Expertenkreisen oder Expertenmeinung und /oder klinische Erfahrung anerkannter Autoren (Evidenzkategorie IV) oder Extrapolation von Evidenzebene IIa, IIb oder III. Diese Einstufung zeigt an, dass direkt anwendbare klinische Studien von guter Qualität nicht vorhanden oder nicht verfügbar sind.
GCP	„Good clinical Practice“ (auch „Klinischer Konsenspunkt“ KKP): Empfohlen als gute klinische Praxis im Konsens und aufgrund der klinischen Erfahrung der Mitglieder der Leitliniengruppe als ein Standard in der Behandlung, bei dem keine experimentelle wissenschaftliche Erforschung möglich oder angestrebt ist.

4. Externe Begutachtung und Verabschiedung

c) Pilottestung

Die Empfehlungen der Vorgängerleitlinien wurden in der klinischen Praxis der beteiligten Experten eingesetzt und haben sich dort bewährt. Eine systematische Studie zur Erprobung wurde bislang nicht durchgeführt.

d) Externe Begutachtung

Die von der Expertenkommission erstellte Leitlinie wurde der externen Begutachtung durch die Herausgeber der Leitlinie für Diagnostik und Therapie in der Neurologie unterzogen.

e) Verabschiedung durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften/Organisationen

Die Leitlinie wurde in einer Vorversion dem Wissenschaftlichen Beirat der Gesellschaft für Neuropsychologie am 22.09.2011 anlässlich der Jahrestagung der Gesellschaft für Neuropsychologie vorgelegt und von diesem konsentiert. Auch die Mitglieder der Gesellschaft für Neuropsychologie konnten sich im Rahmen der Jahrestagung am 24.09.2011 über den Stand der Leitlinien informieren. Darüber hinaus waren die verschiedenen oben genannten Fachorganisationen durch von den jeweiligen Vorständen autorisierte Vertreter in der Expertengruppe an der Leitlinienfindung beteiligt.

5. Redaktionelle Unabhängigkeit

f) Finanzierung der Leitlinie

Die Gesellschaft für Neuropsychologie hat zur Unterstützung der Leitlinienerstellung Mittel für eine studentische Hilfskraft im Umfang von 1504,80€ zur Verfügung gestellt. Eine darüber hin-

ausgehende Finanzierung erfolgte nicht. Die Redaktionsmitglieder waren in ihrer Erstellung der Empfehlungen unabhängig.

g) Darlegung von und Umgang mit potentiellen Interessenkonflikten

W. Sturm ist Koautor der AIXTENT- (nicht mehr verfügbar) und CogniPlus-Aufmerksamkeits-Trainingsprogramme. Alle Mitglieder der Expertengruppe legten potentielle Interessenkonflikte anhand eines Formblatts dar. Vertreter der pharmazeutischen Industrie waren an der Erstellung der Leitlinie nicht beteiligt.

6. Verbreitung und Implementierung

h) Konzept zur Verbreitung und Implementierung

Die Leitlinien werden in der Neuauflage des Buches „Leitlinien für die Diagnostik und Therapie in der Neurologie“ (Diener et al in prep) publiziert. Darüber hinaus werden sie auf der Homepage der AWMF als Online-Material verfügbar gemacht. Eine Vorgängerversion der Leitlinien wurde in der Zeitschrift für Neuropsychologie (Thöne-Otto et al, 2009) sowie in der Zeitschrift „Neurologie und Rehabilitation“ (Sturm, 2010) publiziert.

Bereits im Rahmen der Jahrestagung der Gesellschaft für Neuropsychologie wurden die wesentlichen Empfehlungen der Leitlinien Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen im Rahmen eines weiterbildungszertifizierten Symposiums vorgestellt (Hildebrandt, 2011).

o Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie

Leitlinienbasierte Schulungsmaterialien für die Aus-, Weiter- und Fortbildung sowie eine sukzessive Integration der Leitlinieninhalte in die entsprechenden Curricula (ins besondere in die Weiterbildung zum Klinischen Neuropsychologen GNP) werden angestrebt.

i) Messgrößen für das Monitoring: Qualitätsziele, Qualitätsindikatoren

Eine zukünftige Evaluation der DGN / GNP Leitlinie Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen könnte sich z.B. an folgenden Fragestellungen orientieren:

- Inwieweit wird die Leitlinie durch die Anwender berücksichtigt?
- Wird sie im Rehabilitationsalltag akzeptiert und genutzt?
- Zeigt die Leitlinie Wirkungen (Verordnungspläne in Rehabilitationskliniken, Verbesserung der Lebensqualität und beruflichen Integration von Patienten etc.)?

Die GNP hat bereits in früheren Jahren Untersuchungen zur Versorgung in Auftrag gegeben. Die Leitlinienkommission legt dem Vorstand der GNP nahe, eine entsprechende Evaluationsstudie zu initiieren.

7. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

j) Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status Die Leitlinie wurde zum 31. Oktober 2011 fertiggestellt, soll bis Ende 2012 publiziert werden und behält Gültigkeit bis zum 31.12.2014.

k) Aktualisierungsverfahren

Verantwortlich für die kontinuierliche Fortschreibung, Aktualisierung und Bekanntmachung ist die Leitlinienkommission der Gesellschaft für Neuropsychologie

Literatur

Cappa SF, Benke T, Clarke S, Rossio B, Stemmer B, van Heugten CM. EFNS Guidelines on cognitive rehabilitation: report of an EFNS Task Force. Eur J Neurol 2003; 10: 11-23.

Hildebrandt, H. (2011) Neuropsychologische Leitlinien: ein Überblick. Vortrag bei der 26. Jahrestagung der Gesellschaft für Neuropsychologie. Aachen 2011.

Sturm, W. (2010). Evidenzbasierte Verfahren in der neuropsychologischen Rehabilitation: Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen. Neurologie & Rehabilitation, 16, 55-62

Sturm, W., George, S., Hildebrandt, H., Reuther, P., Schoof-Tams, K., Wallesch, C.-W. (2009). Leitlinien. Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen. Zeitschrift für Neuropsychologie, 20, 1-9.

10.2 Tabelle über Interessenkonflikte

Leitlinienkoordinator: W. Sturm Leitlinie: Aufmerksamkeit Registernr: 030/135									
		Wallesch, C.-W.	Sturm, Walter	Spatt, Josef	George, Sabine	Hildebrandt, Helmut	Von Giesen, H.-J.	Nyffeler, Thomas	Schoof- Tams, Karin
1	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (z.B. Arzneimittelindustrie, Medizinproduktindustrie), eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
2	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften im Auftrag eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein
3	Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung von Seiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein
4	Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz)	nein	Mitautor von CogniPlus Aufmerksamkeitstraining	nein	nein	nein	nein	nein	nein
5	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
6	Persönliche Beziehungen zu einem Vertretungsberechtigten eines Unternehmens Gesundheitswirtschaft	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
7	Mitglied von in Zusammenhang mit der Leitlinienentwicklung relevanten Fachgesellschaften/Berufsverbänden, Mandatsträger im Rahmen der Leitlinienentwicklung	DGN, DGNR, GAB, BDH	GNP, DGNKN	ÖGN, ÖGNR	DVE (s.u.)	DGNR GNP	BV-ANR BNR	SNG	GNP
8	Politische, akademische (z.B. Zugehörigkeit zu bestimmten „Schulen“), wissenschaftliche oder persönliche Interessen, die mögliche Konflikte begründen könnten	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
9	Gegenwärtiger Arbeitgeber, relevante frühere Arbeitgeber der letzten 3 Jahre	BDH	RWTH Aachen	Neurologisches Rehabilitationszentrum Rosenhügel Wien	DVE	Klinikum Bremen-Ost, Zentrum für Neurologie, und Universität Oldenburg, Institut für Psychologie, Oldenburg	Alexianer Krefeld	Universitätsklinik für Neurologie, Inselspital, Bern	Neurologische Klinik Westend Bad Wildungen