

KAPITEL  
Rehabilitation

## Diagnostik und Therapie von exekutiven Dysfunktionen bei neurologischen Erkrankungen

Entwicklungsstufe: S2e  
Stand: September 2012  
AWMF-Registernummer: 030/125  
[COI-Erklärung](#)

Federführend  
Prof. Dr. Sandra-Verena Müller, Wolfenbüttel  
[s-v.mueller@ostfalia.de](mailto:s-v.mueller@ostfalia.de)

### Was gibt es Neues?

Grundsätzlich hat sich die methodische Qualität der Studien in den letzten 10 Jahren deutlich verbessert. Hinzugekommen sind Evaluationsstudien von integrativen Therapieansätzen, bei denen beispielsweise Methoden des Verhaltensmanagements mit kognitiv übenden Verfahren kombiniert werden. Intensiv untersucht wurden Effekte von Arbeitsgedächtnistrainingsverfahren, von Problemlöseverfahren und Zielmanagement-Trainingsverfahren.

### Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

#### Diagnostik

- Bei Erkrankungen, die zu einer Schädigung des präfrontalen und orbitofrontalen Kortex oder subkortikaler Strukturen (insbesondere des Nucleus caudatus oder Thalamus) führen, treten exekutive Funktionsstörungen gehäuft auf.
- Jede Untersuchung bei Verdacht auf exekutive Dysfunktionen sollte mindestens je ein Verfahren zum Arbeitsgedächtnis, zum Monitoring, zur kognitiven Flüssigkeit und Flexibilität sowie zum planerischen und problemlösenden Denken umfassen.
- Die Verhaltensbeobachtung des Patienten und die umfassende Befragung der Angehörigen sind bei exekutiven Dysfunktionen zentrale Bestandteile der neuropsychologischen Untersuchung. Wertvolle Informationen liefern Eigen- und Fremdanamnese bzw. der Einsatz von Selbst- und Fremdbeurteilungsskalen.

#### Therapie

- Bei der Therapie von exekutiven Dysfunktionen ist eine sorgfältige Diagnostik Voraussetzung, da aufgrund der Verschiedenartigkeit der Symptome die Therapie spezifisch auf das jeweilige Defizit zugeschnitten sein muss.
- Exekutive Dysfunktionen können sich sehr unterschiedlich, teilweise sogar in Form gegensätzlicher Verhaltens-tendenzen präsentieren, sodass die Art der Intervention durch die spezifischen Symptome bestimmt wird.
- Bei Patienten, bei denen die kognitiven Defizite im Vordergrund stehen, sollten kognitiv übende Verfahren eingesetzt werden. Diese können in Einzel- oder Gruppensitzungen oder am PC durchgeführt werden. Begleitend sollen Lösungsstrategien erarbeitet und etabliert werden. Eine therapeutische Supervision ist notwendig, um strukturierend und motivierend eingreifen zu können.
- Für Patienten, bei denen Verhaltensauffälligkeiten im Vordergrund stehen, haben sich Verhaltensmanagement-ansätze als wirkungsvoll erwiesen, insbesondere die Methode des Zielmanagements. Diese Verfahren sind aufgrund der individuell notwendigen Anpassung an die Symptome des Patienten als Einzeltherapie durchzuführen. Alltagsnähe und eine ausreichende zeitliche Dauer sind notwendig, um stabile Effekte zu erzielen.

- Ansätze zur Modifikation und Manipulation der Umwelt sind mittlerweile ebenfalls recht gut evaluiert.
- Kognitiv übende Verfahren können in vielen Fällen erfolgreich mit Methoden des Verhaltensmanagements kombiniert werden.
- Die Einbeziehung der Angehörigen ist bei diesem Störungsbild von besonderer Wichtigkeit.

## Einführung

Die vorliegende Leitlinie soll zur Verbreitung des Kenntnisstandes über evidenzbasierte Methoden in der Behandlung exekutiver Defizite beitragen und Entscheidungshilfen bei der Versorgung (Diagnostik, Therapie) dysexekutiver Patienten 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.

## Definition und Klassifikation

### Begriffsdefinition

Exekutive Funktionen (EF) ist ein aus dem Englischen entliehener Begriff, der in der Regel mit Steuerungs- oder Leitungsfunktionen übersetzt wird. Als exekutive Funktionen werden metakognitive Prozesse bezeichnet, die zum Erreichen eines definierten Zieles die flexible Koordination mehrerer Subprozesse steuern bzw. ohne Vorliegen eines definierten Zieles bei der Zielerarbeitung beteiligt sind. Diese höheren kognitiven Leistungen stellen eine sehr heterogene Gruppe von Prozessen dar. In der Literatur finden sich mannigfaltige Formen der Untergliederung von Komponenten exekutiver Funktionen und Dysfunktionen auf unterschiedlichem Differenzierungsniveau (z. B. Smith u. Jonides 1999, Müller 2005, Mattes-von Cramon 2006). Zum Teil wird auch anstelle einer Definition eine Aufzählung der dazugehörigen Funktionsbereiche gegeben. Um der Weite des (Ober-)Begriffs gerecht zu werden, ist eine Untergliederung und Operationalisierung notwendig, die unterschiedlich weit ausdifferenziert werden kann. Stuss und Alexander (2007) schlagen z. B. eine Unterteilung der EF in 3 Prozesse vor: 1. energization, 2. task setting und 3. monitoring. Ebenfalls 3 Komponenten unterscheiden Miyake und Mitarbeiter (2000) aufgrund einer Pfadanalyse. Nach Müller et al. (Müller et al. 2004, Müller u. Münte 2008) lassen sich die meisten Schwierigkeiten der Patienten mit dysexekutivem Syndrom durch Störungen a) des Arbeitsgedächtnisses und Monitorings, b) der kognitiven Flexibilität und Flüssigkeit und c) des planerischen und problemlösendes Denkens beschreiben. Mit Symptomen exekutiver Dysfunktion sind häufig Persönlichkeitsveränderungen und Verhaltensauffälligkeiten assoziiert.

### Klassifikation

Exekutive Dysfunktionen sind bei verschiedenen Krankheiten beschrieben worden, die im Allgemeinen auf strukturelle oder funktionelle Pathomechanismen des Frontalkortex – aber auch des Parietal- und Temporalkortex – zurückgeführt werden können.

Das dysexekutive Syndrom ist ein Oberbegriff, der die Fehlfunktion verschiedenartiger kognitiver Funktionen beschreibt. Um Unschärfen und Missverständnisse zu vermeiden, sollte er im klinischen Kontext durch Spezifizierungen konkretisiert werden.

Insbesondere für die Erlangung der Selbstständigkeit im Alltag und bei einer beruflichen Wiedereingliederung spielen die Exekutivfunktionen eine zentrale Rolle (Kreutzer et al. 1999, Wehmann et al. 1995, Dawson et al. 2009b).

### Neurologische Erkrankungen, die häufig von Störungen der exekutiven Funktionen begleitet werden

#### Schädel-Hirn-Trauma

Exekutive Dysfunktionen sind häufige Folgen einer traumatischen Hirnschädigung (McDowell et al. 1998). Das Schädel-Hirn-Trauma (SHT) ist gewissermaßen der Prototyp einer Mehrfachläsion des „exekutiven Netzwerks“. Unter Umständen führen fokale Gewebeschädigungen zu geringeren funktionellen Auswirkungen als die selbst mit moderner Bildgebung schwierig zu erfassenden diffusen Gewebeschäden (Fontaine et al. 1999). Schädigungsmechanismen sind fokale Kontusion und diffuse axonale Schädigung. Laut Wallesch (2002) zeigen sich nach SHT Störungen der Interferenzkontrolle, der Wortflüssigkeit und der Konzeptbildung in der Postakutphase. Auch in der chronischen Phase werden die eben genannten Störungen sowohl für Patienten mit als auch ohne fokalen frontalen Kontusionsherd berichtet.

#### Zerebrovaskuläre Schädigungen

Infarkte im Versorgungsgebiet der A. cerebri anterior und der frontalen Äste der A. cerebri media können zu exekutiven Dysfunktionen führen. Ausgeprägte dysexekutive Syndrome treten nach bilateralen Infarkten auf, die im Prinzip eher selten sind, bzw. nach großen Anterior- oder Medialinfarkten.

Im Einzelnen führen Infarkte der A. praefrontalis zu Defiziten in der Handlungsplanung, in der Strategieentwicklung für

Problemlösungen sowie zu einer Störung des Arbeitsgedächtnisses (Diehl 2002). Infarkte der A. callosomarginalis resultieren neben einer beinbetonten Hemiparese in Antriebsminderung, Verlangsamung und mangelnder Initiative. Bei unilateralem Infarkt kommt es zu einer Abulie, bei bilateraler Schädigung zu akinetischem Mutismus. Infarkte der A. frontopolaris führen je nach betroffenem Territorium zum mesialfrontalen bzw. orbitalfrontalen Syndrom. Infarkte der A. orbitofrontalis können mangelnde Inhibition und Handlungsanpassung nach sich ziehen. Für eine deutliche klinische Symptomatik ist auch hier eine bilaterale Schädigung notwendig. Über die restlichen Arterien des frontalen Kortex liegen keine eigenständigen Untersuchungen vor.

Nach Subarachnoidalblutungen aus einem rupturierten Aneurysma der A. communicans anterior findet sich u.U. eine gestörte Impulskontrolle, die auf die begleitende Hirnblutung oder eine sekundäre Ischämie bei Gefäßspasmen zurückgeführt werden kann. Viele Patienten zeigen mangelnde Fehlerkontrolle und fehlende Krankheitseinsicht. Die Patienten können nicht mehr aus ihren Fehlern lernen, was ein berufliches und soziales Scheitern nach sich ziehen kann (Bechara et al. 2003). Darüber hinaus erscheinen diese Patienten häufig distanzgemindert, taktlos, sexuell enthemmt, oft auch cholerisch und aggressiv.

Auch wenn keine direkte Schädigung des Frontalhirns vorliegt, können aufgrund einer Störung frontosubkortikaler Verschaltungen exekutive Funktionsstörungen auftreten. Insbesondere die Basalganglien bilden integrative Netzwerke mit dem präfrontalen Kortex, die an der Vermittlung exekutiver Kontroll- und Steuerungsfunktionen beteiligt sind (Alexander et al. 1990, Taylor u. Saint-Cyr 1995). Für das Zerebellum wird Entsprechendes diskutiert (Schmahmann 2004, Schweizer et al. 2008).

### Extrapyramidale Erkrankungen

Patienten mit Morbus Parkinson (MP) zeigen häufig Defizite in der Wortflüssigkeit, bei Entscheidungsprozessen, in der kognitiven Flexibilität und beim planerischen Denken. Entsprechende Defizite treten bei der Erstdiagnose des MP bereits mit einer Häufigkeit von 18 % auf, wie eine gemeindebasierte Studie gezeigt hat (Foltnie et al. 2004). Als gesichert gilt, dass Patienten bei Wortflüssigkeitsaufgaben mit alternierenden Bedingungen („set shifting“) Defizite zeigen (Downes et al. 1993). MP-Patienten zeigen deutliche Einschränkungen im Wisconsin Card Sorting Test (WCST), da sie nicht in der Lage sind, effiziente Strategien zu bilden. Dabei zeigen sie auch die typische „knowing-doing-dissociation“. Hinsichtlich der Defizite in der formallexikalischen und der semantischen Wortflüssigkeit sind die in der Literatur berichteten Befunde inkonsistent (van Spaendonck et al. 1996).

Patienten mit progressiver supranukleärer Lähmung (PSP; auch Steele-Richardson-Olszewski-Syndrom) weisen ein ähnliches exekutives Störungsprofil mit Schwerpunkt auf dem planerischen Denken, im Set-Shifting und im nonverbalen Arbeitsgedächtnis auf. Patienten mit kortikobasaler Degeneration (CBD) zeigen ein ähnliches Profil exekutiver Dysfunktion wie PSP-Patienten, wobei zusätzlich auch eine Apraxie und das Alien-Limb-Syndrom auftreten können. Auch Patienten mit Multisystematrophie (MSA) können, allerdings deutlich seltener, ähnliche exekutive Beeinträchtigungen aufweisen (je nach MSA-Typ).

Bei Chorea-Huntington-Patienten werden kognitive Ausfälle und Beeinträchtigungen beschrieben, die denen präfrontaler Läsionen (Müller et al. 2002), z. B. mit Defiziten im planerischen Denken (Montoya et al. 2006), ähneln.

### Entzündliche Erkrankungen

Bei Patienten mit Multipler Sklerose (MS) finden sich exekutive Defizite verschiedener Komponenten (Mattioli et al. 2010, O'Brien et al. 2008). Foong et al. (1997) konnten Defizite im räumlichen Arbeitsgedächtnis und in der Stroop-Aufgabe nachweisen. In vielen Studien ist besonders das planerische Denken betroffen. So fanden z. B. Arnett et al. (1997) Defizite im Turm-von-Hanoi und d'Esposito (1996) im Wisconsin Card Sorting Test (WCST). Bezüglich der Defizite in der semantischen und formallexikalischen Wortflüssigkeit existieren uneinheitliche Ergebnisse (Hildebrandt et al. 2003, Wachowius et al. 2005).

Auch nach Meningoenzephalitiden kann es in Abhängigkeit von den betroffenen Hirnarealen zu exekutiven Dysfunktionen kommen. Dies gilt vor allem für die Herpes-Enzephalitis.

### Aspekte, die die Leitlinie nicht behandelt

Weiterhin finden sich Störungen der Exekutivfunktionen auch bei vielen psychiatrischen Krankheitsbildern, wie beispielsweise der Schizophrenie (Shad et al. 2006, Quee et al. 2011, Hu et al. 2011) (hier sei auf die S3-Leitlinie Schizophrenie verwiesen, AWMF 038-009), dem Korsakoff-Syndrom und langjährigem Alkoholabusus (Hildebrandt et al. 2004) oder dem Gilles-de-la-Tourette-Syndrom (Müller et al. 2003, Eddy et al. 2009), die an dieser Stelle nicht behandelt werden. Exekutive Defizite im Rahmen von demenziellen Prozessen einschließlich Mild Cognitive Impairment (MCI) sind nicht eingeschlossen; hier sei auf die S3-Leitlinie Demenz (AWMF 053-021) verwiesen.

Ausgeschlossen sind ebenfalls exekutive Defizite im Rahmen von Entwicklungsstörungen sowie bei hirngeschädigten Kindern. Die Leitlinie macht weiterhin keine Aussagen zu pharmakotherapeutischen Behandlungs-Ansätzen, von denen nicht ausreichend viele in entsprechender Qualität vorliegen.

## Diagnostik

Da die verschiedenen Teilaspekte der EF bei Patienten unterschiedlich gestört sein können („fractionated“) (Burgess 1997, Stuss 2006) und häufig auch Persönlichkeitsveränderungen und Veränderungen in der Motivation resultieren, weisen Patienten mit dysexekutivem Syndrom ein breites und heterogenes kognitives Störungsmuster auf (Eslinger u. Geder 2000, Stuss u. Alexander 2007). Diese Tatsache macht den Einsatz mehrerer neuropsychologischer Testverfahren (Kopp et al. 2008), möglichst in Kombination mit Verhaltensbeobachtung, Informationen von Angehörigen und dem Einsatz von Fragebögen, notwendig (Mattes-von Cramon 2006). Die eingesetzten Testverfahren sollten folgende Komponenten der Exekutivfunktionen erfassen:

1. Arbeitsgedächtnis
2. Monitoring (Überwachung ablaufender Prozesse)
3. Planen und Durchführen komplexer Handlungen
4. problemlösendes Denken
5. kognitive Flüssigkeit und Flexibilität
6. Selbstbewusstheit (Self-Awareness)

Statt vieler einzelner Testverfahren kommen zum Teil auch Testbatterien wie z. B. das Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS), der Frontallappen-Score (FLS) und das Delis-Kaplan Executive Function Systems (D-KEFS) zum Einsatz. Darüber hinaus enthält die ebenfalls englischsprachige Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB) mehrere Untertests, die Exekutivfunktionen, Arbeitsgedächtnis und planerisches Denken erfassen. Für schwer beeinträchtigte Patienten gibt es alternativ das Burgauer Bedside Screening (Peschke 2000). Die alleinige Durchführung des BADS ist jedoch nicht ausreichend, da das BADS keinen Untertest zur Erfassung von Arbeitsgedächtnisfunktionen vorhält und die anderen genannten Batterien zum Teil nur leichtere, d.h. wenig sensitivere Teilaufgaben für die genannten Aspekte der EF enthalten.

Bei der Interpretation der testpsychologischen Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass die Testsituation jeweils sehr stark strukturiert ist, somit das selbst initiierte Handeln und das Priorisieren von Handlungsoptionen als wesentliche exekutive Funktion nicht getestet wird (Burgess et al. 2006). Einige Patienten mit unauffälligen Testergebnissen zeigen daher im unstrukturierten Alltag große Defizite. Dem versuchen Lamberts et al. (2010) mit der Konzeption des Secretarial Task als realitätsnahem und ökologisch validem Test, in dem beispielsweise selbstständig zwischen Aufgaben gewechselt werden muss, Rechnung zu tragen (vgl. Dawson et al. 2009a). Im deutschsprachigen Raum sind 2 Testverfahren zur Erfassung der Planungsfähigkeit im Alltag „Handlungsorganisation und Tagesplanung (HOTAP)“ und „Organisation und Planung eines Ausflugs (O-P-A)“ neu erschienen, die ebenfalls den Anspruch haben, ökologisch valide Aufgaben zu präsentieren.

Darüber hinaus sollten alle zur Verfügung stehenden Informationsquellen genutzt werden. Die systematische Verhaltensbeobachtung in Alltag, Testsituation und Therapie spielt dabei eine besondere Rolle. Bei einer Beschränkung der Auswertung auf den reinen Testwert gingen ansonsten wertvolle Informationen verloren. Um die individuellen Fähigkeiten und Grenzen eines Patienten auszuloten, kann es im Einzelfall sinnvoll sein, über die standardisierte Testdurchführung hinaus in einem zweiten Anlauf gestufte Hilfen zu geben. Dieses Vorgehen liefert oft wichtige Informationen, setzt aber klinische Erfahrung und neuropsychologische Kompetenz voraus.

Eine weiterführende neuropsychologische Diagnostik sollte erfolgen, wenn Patienten die Fähigkeit verloren haben, in neuen unerwarteten Situationen adäquat zu reagieren, oder inflexibles, stereotypes und situationsinadäquates Verhalten sowie Perseverationen zeigen. Darüber hinaus sollten Patienten genauer untersucht werden, die auffällig interesselos und gleichgültig wirken, nicht mehr abschätzen können, mithilfe welcher Teilschritte ein übergeordnetes Ziel erreicht werden kann, oder die bereits eingeschlagene Handlungsmuster aufgrund eingetretener Veränderungen nicht modifizieren können. Ihnen fehlt häufig die Fähigkeit zum „multi-tasking“.

Ein typisches Verhaltensmuster von Patienten mit exekutiver Dysfunktion ist ein Missachten von Aufgabeninstruktionen („rule-breaking“). Weiterhin fallen diese Patienten häufig durch eine Dissoziation vom Wissen über erforderliches Verhalten und der Fähigkeit, dieses tatsächlich umzusetzen („knowing-doing-dissociation“), auf. Ebenso zeigen sie häufig unorganisiertes und wenig zielgerichtetes Verhalten und eine mangelnde Antizipation. Patienten mit exekutiven Dysfunktionen haben nicht selten eine Anosognosie und zeigen trotz offensichtlicher Schwierigkeiten im Alltag wenig oder keine Krankheitseinsicht.

### Basisdiagnostik

Der eingehenden diagnostischen Untersuchung der EF als zentrale Steuerungsfunktion kommt insbesondere im Hinblick auf die berufliche Wiedereingliederung und Selbstständigkeit im Alltag eine besondere Bedeutung zu. Bei geplanter Wiederaufnahme einer Berufstätigkeit und bei neuropsychologischen Gutachten sollten bei entsprechenden Hinweisen alle Komponenten der Exekutivfunktionen untersucht werden. Grundsätzlich sollte jede Untersuchung auf exekutive Dysfunktion mindestens je ein Verfahren zum Arbeitsgedächtnis und Monitoring (z. B. Untertest Arbeitsgedächtnis aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung [TAP], Stroop-Test oder Trail Making Test [TMT]), zum planerischen und problemlösenden Denken (z. B. Wisconsin Card Sorting Test [WCST], Tower of London [TOL],

Standardisierte Linksche Probe [SLP] oder Handlungsorganisation und Tagesplanung [HOTAP]) und zur kognitiven Flexibilität und Flüssigkeit (z. B. Regensburger Wortflüssigkeitstest [RWT] oder Ruff Figural Fluency Test [RFFT]) sowie ein Verfahren zur Erfassung der Handlungsflexibilität (z. B. Untertest Reaktionswechsel aus der TAP) umfassen.

Sofern die Verhaltensbeobachtung Hinweise auf Verhaltensauffälligkeiten, emotionale oder soziale Störungen liefert, sollten entsprechende Fragebögen wie die deutsche Übersetzung der Neurobehavioral Rating Scale (NBRS), der Fragebogen zur Erfassung von Aggressionsfaktoren (FAF) oder die Apathie-Evaluationskala hinzugezogen werden. Die Auswahl der einzelnen Fragebögen sollte auf der Verhaltensbeobachtung und den Informationen des Angehörigengesprächs basieren.

Daneben werden in der Praxis Testverfahren hinzugezogen, deren Konzeption die Erfassung anderer kognitiver Funktionsbereiche vorsieht, bei deren Lösung aber exekutive Funktionen eine wichtige Rolle spielen. Zu nennen wären hier insbesondere die Zahlenspanne rückwärts und der Mosaiktest (MT) aus dem Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (WIE). Diese Verfahren sind jedoch nicht gemäß ihrer vorgegebenen Normierung zu bewerten (z. B. beim MT Bearbeitung ohne Zeitlimit), stattdessen liefert hier die Verhaltensbeobachtung wertvolle Hinweise. Häufig sind für die Differenzialdiagnostik noch weitere Verfahren hinzuzuziehen. Alternativ oder ergänzend können Testbatterien genutzt werden. Weiterhin ist hier der „Faux pas Test“ zu nennen (Stone et al. 1998), der die Fähigkeit erfasst, soziale Situationen zu verstehen und sich in andere Personen hineinzusetzen und ihre Intention zu verstehen (vgl. Lee et al. 2010). Bisher liegen jedoch keine deutschen Normdaten vor.

Die Validität psychometrischer Befunde sollte stets durch die Verhaltensbeobachtung, eine kritische Betrachtung der Konsistenz des Störungsprofils über verschiedene Verfahren sowie ggf. durch gezielte Beschwerdevalidierungsverfahren geprüft werden (Merten 2011). Eine umfassende Übersicht über neuropsychologische Testverfahren und Fragebögen mit ihren Einsatzgebieten und Testgütekriterien findet sich bei Schellig et al. (2009).

### Weiterführende Diagnostik

Bei der Erfassung von Exekutivfunktionen kommt der Selbst- und Fremdanamnese eine besondere Bedeutung zu. Etwaige Diskrepanzen zwischen Selbst- und Fremdeinschätzung lassen sich durch Fragebögen erfassen, die diese gegenüberstellen. Im deutschsprachigen Raum sind der Fragebogen zum dysexekutiven Syndrom (DEX) aus der BADS oder die Marburger Kompetenz-Skala (MKS) verbreitet. Im englischsprachigen Raum sind weitere Skalen im Einsatz: das Behavior Rating Inventory of Executive Functions (BRIEF), das Frontal Behavior Inventory (FBI), die Frontal Systems Behavior Scale (FrSBe), die Iowa Rating Scales of Personality Change (IRSPC) und das Neuropsychiatric Inventory (NPI). Das BRIEF und die FrSBe gelten als valide und ausreichend normiert. Zusätzlich kann eine alltagsbezogene Verhaltensbeobachtung durch Ergotherapeuten sinnvoll sein.

Da Patienten mit dysexekutivem Syndrom häufig über eine reduzierte Introspektionsfähigkeit bzw. mangelndes Störungsbewusstsein (Awareness) verfügen, kommt den Informationen von Angehörigen oder anderen Bezugspersonen eine besondere Rolle zu. Die Schilderung konkreter Anforderungen im Beruf, bei Hobbys und des sozialen Hintergrunds liefert wichtige Informationen. Auf dieser Basis kann die Einschätzung erfolgen, in welchem Umfang Eigeninitiative, Flexibilität sowie eigenständiges Planen und Problemlösen im prämorbidem Vergleich defizitär sind. Außerdem sollten Methoden der Verhaltensanalyse, ein zentrales Element der Verhaltenstherapie, im diagnostischen Prozess eingesetzt werden.

### Diagnostik exekutiver Dysfunktionen bei Fahreignungsuntersuchungen

Exekutive Dysfunktionen sollten in der Fahreignungsdiagnostik besondere Beachtung finden, insbesondere bei Patienten mit mangelndem Störungsbewusstsein. Darüber hinaus sollten neben den Reaktionszeiten besonders die Fehlreaktionen und Auslassungen berücksichtigt werden (Schale u. Küst 2009). Eine Testbatterie, die exekutive Funktionen explizit im Hinblick auf die Fahreignung untersucht, existiert derzeit nicht. Es sollten jedoch Testverfahren eingesetzt werden, bei denen die Teilfunktionen Flexibilität, Zeiteinteilung, Kategorisierung, Arbeitsgedächtnis und Planungsfähigkeit untersucht werden (Golz et al. 2004).

### Weitere Untersuchungsfragen

Um die exekutiven Funktionen in verschiedenen Tests angemessen interpretieren und Therapieansätze ableiten zu können, sind darüber hinaus folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- andere relevante kognitive Defizite (z. B. Wahrnehmung, Sprache, Aufmerksamkeit, Gedächtnis)
- Störungswahrnehmung des Patienten (Awareness)
- affektive oder Verhaltensstörungen (z. B. Depression, Antriebsminderung, perseveratorisches Verhalten)
- andere Aspekte, die die Funktionsfähigkeit beeinflussen können (z. B. Schmerzen, Fatigue, Medikamente)
- Alltagsanforderungen und Alltagsleistungen des Patienten zur Abschätzung der funktionellen Relevanz der Störung
- vorhandene Ressourcen, sozialer Hintergrund (berufliche Situation, sozialrechtlicher Status, familiäre Einbettung)

## Therapie

### Allgemeine Empfehlungen zur Therapie

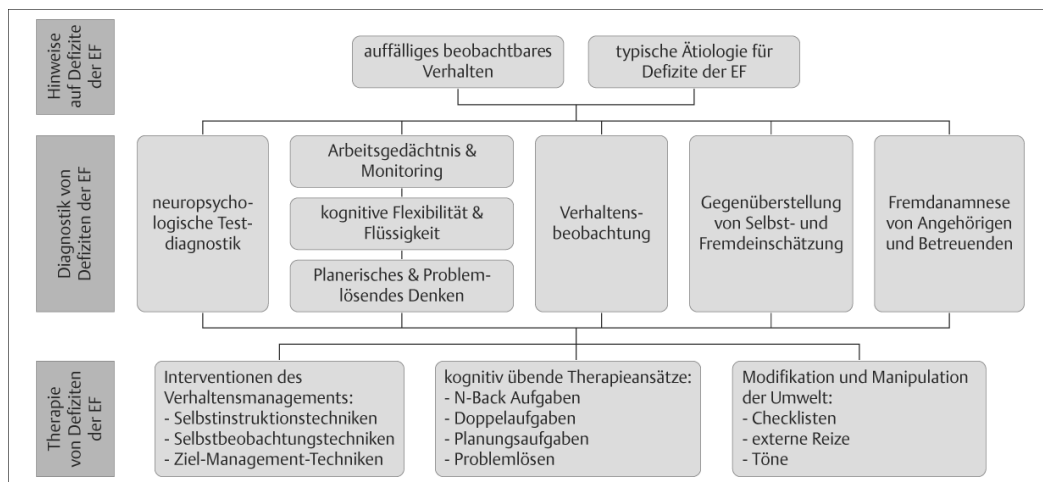
Die Therapiezielstellung sowie die auszuwählenden Therapiemethoden richten sich nach Art und Schwere der exekutiven Dysfunktion und danach, ob weitere kognitive Funktionen beeinträchtigt sind, sowie nach dem Ausmaß der Krankheitseinsicht (Awareness) bezüglich der eigenen Störung. Daraus folgt die Notwendigkeit unterschiedlicher Interventionsformen und Therapieansätze, die sich entweder auf die Veränderung des Verhaltens oder auf eine Verbesserung der kognitiven Defizite konzentrieren. Zudem spielen die individuellen Alltagsanforderungen eine wesentliche Rolle.

Die Therapieansätze können in 3 methodisch unterschiedliche Therapieansätze untergliedert werden:

- kognitive, übende Therapieansätze,
- solche, bei denen das Verhaltensmanagement das zentrale Moment ist, und
- solche, bei denen die Manipulation und Modifikation der Umwelt im Vordergrund stehen.

► Abb. 95.1 zeigt in einem Flussdiagramm die allgemeine Vorgehensweise bei der neuropsychologischen Diagnostik und der Therapie.

Abb. 95.1 Flussdiagramm zur Darstellung der Diagnostik und Therapieoptionen bei Defiziten der exekutiven Funktionen (EF).



### Spezielle Therapieansätze

#### Kognitive Therapieansätze

Bei den kognitiven Therapieansätzen spielt die Verbesserung der Problemlösefähigkeit, der kognitiven Flüssigkeit und Flexibilität sowie der Arbeitsgedächtnisleistung eine zentrale Rolle. Sie sind besonders für Patienten mit kognitiven Defiziten bei nur geringen Verhaltensauffälligkeiten geeignet. Bei diesen Therapieansätzen ist die Art der Intervention gut strukturierbar und sie sind sowohl in Gruppen- als auch Einzelsitzungen durchführbar. Beispielsweise werden Patienten Techniken vermittelt, komplexe Probleme in handhabbare Schritte zu untergliedern und sukzessive eine Lösung zu finden.

Für kognitive Therapieansätze können 7 Klasse-Ib-Studien (z. B. Rath et al. 2003, Man et al. 2006, Westerberg et al. 2007), mehrere Klasse-II-Studien (z. B. Miotto et al. 2009, Constantinidou et al. 2007) und mehrere Klasse-III-Studien (z. B. Marshall et al. 2004, Walker et al. 2005, Schweizer et al. 2008) identifiziert werden. Als wirksam haben sich das Training mit Dual-Task-Aufgaben (Stablum et al. 2000), das Arbeitsgedächtnistraining (Vallat et al. 2005, Lundquist et al. 2010) und das Problemlösetraining (Rath et al. 2003, Fong et al. 2009) erwiesen. Eine größere Anzahl von Studien untersuchte kognitive Therapieprogramme, die mehrere Funktionsbereiche trainierten (Ehlhardt et al. 2005, Vogt et al. 2008). Der Einsatz von kombinierten Programmen soll bei SHT-Patienten erfolgen, da die meisten Studien an dieser Patientengruppe durchgeführt wurden. Ebenfalls sollten diese kombinierten Programme bei Patienten mit einem Aneurysma, mit zerebrovaskulären Erkrankungen, mit entzündlichen Erkrankungen und mit Tumoren zum Einsatz kommen. Sammer et al. (2006) konnten die Wirksamkeit kognitiver Therapie bei Parkinson Patienten nachweisen. Dabei sollten Verfahren zur Verbesserung der Problemlösefähigkeit und der Arbeitsgedächtnisleistung eingesetzt werden.

Die vorliegenden Studien über die Effektivität kognitiver Therapieansätze erreichen ein hohes Evidenzniveau. Isolierte kognitive Defizite, wie Arbeitsgedächtnisstörungen oder Defizite im planerischen Denken, sollen repetitiv übend unter Einsatz von Strategien behandelt werden.

Evaluierete computergestützte und im Handel erhältliche Therapieverfahren liegen zur Behandlung exekutiver Dysfunktion bisher nicht vor.

### Verhaltensmanagement

Die Therapieansätze des Verhaltensmanagements umfassen den Einsatz von Selbstinstruktionstechniken, Selbstbeobachtungstechniken (Self-monitoring) und Ziel-Management-Techniken. Dies erfordert ein individuell abgestimmtes Vorgehen sowie eine intensive und hochfrequente Therapeut-Patient-Interaktion. Während die aus der Verhaltenstherapie adaptierten Selbstbeobachtungs- und Selbstinstruktionstechniken besonders geeignet sind für Patienten mit Verhaltensauffälligkeiten, eignen sich die Ziel-Management-Techniken sowohl für Patienten mit kognitiven Defiziten als auch für solche mit Verhaltensdefiziten.

Eine größere Anzahl an Studien zur Behandlung von Exekutivfunktionsstörungen untersucht Therapieansätze des Verhaltensmanagements. Es liegen 3 Klasse-Ib-Studien (Fasotti et al. 2000, Goverover et al. 2007, Fong et al. 2009), 2 Klasse-II-Studien (Levine et al. 2007, Levine et al. 2011) sowie einige Klasse-III-Studien vor. Erwiesen wurde die Wirksamkeit von Selbstinstruktionstechniken (z. B. Cheng u. Man 2006), von Selbstbeobachtungstechniken (Self-monitoring) und Selbstbewusstheit (z. B. Goverover et al. 2007). Ebenfalls wirksam ist die Technik des Ziel-Managements (z. B. Levine et al. 2000, Levine et al. 2007, Levine et al. 2011). Die Wirksamkeit bei SHT-Patienten wurde in zahlreichen Studien nachgewiesen. Einzelne Studien belegen die Wirksamkeit für Patienten nach Apoplex, entzündlichen Erkrankungen, mit Zustand nach Subarachnoidalblutung oder nach intrazerebralen Blutungen.

Verhaltensmanagement-Therapieansätze erfordern ein aufwendiges und individuell abgestimmtes Vorgehen sowie eine intensive und hochfrequente Therapeut-Patient-Interaktion. Aufgrund der vorliegenden Studien soll das Ziel-Management-Training oder Self-Awareness-Training eingesetzt werden. Neben der Evidenzlage spricht auch die Tatsache dafür, dass sie problemlos in den Alltag übertragbar sind. Die Evidenzlage ist mittlerweile als befriedigend anzusehen; der Einsatz von Ziel-Management-Training soll empfohlen werden.

### Manipulation oder Modifikation der Umwelt

Systematische Therapieansätze, bei denen eine Manipulation oder Modifikation der Umwelt im Zentrum steht, wurden für schwer beeinträchtigten Patienten entwickelt, bei denen weder eine kognitive Verbesserung noch eine Verhaltensänderung erwartet wird, sondern eine bessere Bewältigung des Alltags und eine gewisse Selbstständigkeit erzielt werden soll.

Es liegen mittlerweile mehrere Gruppenstudien (Wilson et al. 2005, Fish et al. 2008) und Einzelfallstudien vor (z. B. Manly et al. 2002, Fish et al. 2008), die ihre Wirksamkeit belegen (für Patienten mit SHT, Subarachnoidalblutung und Hirninfarkt).

Durch den Einsatz von Therapieansätzen zur Manipulation oder Modifikation der Umwelt wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass Handlungen initiiert oder beendet werden und somit die alltägliche Routine erfolgreich bewältigt wird.

Darüber hinaus belegt eine Studie den positiven Einfluss von Physiotherapie auf die Leistung der Exekutivfunktionen bei älteren Parkinson-Patienten (Tanaka et al. 2009).

Für die Akutphase der Erkrankung liegen keine sicheren Studienergebnisse vor. Allerdings gibt es eine gewisse Evidenz für die Effektivität von gezielter Therapie bei Apraxie (van Heugen et al. 1998).

► Tab. 95.1 fasst die Therapieansätze zur Behandlung exekutiver Dysfunktion und die Evidenzklassen der vorliegenden Studien zusammen.

Tab. 95.1 Darstellung einzelner Therapieansätze zur Behandlung exekutiver Dysfunktion und die Evidenzklassen der vorliegenden Studien.

Therapieansätze bei exekutiver Dysfunktion	Studien mit entsprechenden Evidenzklassen
planerisches Denken	Ib
Problemlösetraining	Ib, Ib, Ib, IIa, IIa, III, III,
Kategorisierungstraining	IIa, III
Arbeitsgedächtnis	Ib, IIa, IIb, IIb, III, III,
Shifting-Prozesse	IIa
kombiniertes kognitives Training	Ib, Ib, Ib, Ib, IIa, IIa, IIa, IIa, IIb, III, III, III, III
Ziel-Management-Training	Ib, Ib, Ib, IIa, III, III,
Self-Awareness-Training	Ib, Ib, III, III, III, III, III, III
Einsatz externer Reize	Ib, IIa, IIa, IIb, III, III,

### Rahmenbedingungen und Angehörige

- Eine gut strukturierte, ablenkungsarme Umgebung führt zu einer Entlastung. Für diese Patientengruppe ist ein regelmäßiger, strukturierter Tagesablauf mit sich wiederholenden Routinen und Ritualen sehr wichtig. Hilfreich im Alltag können Checklisten sein, die es den Betroffenen ermöglichen, ihre eigene Leistung zu kontrollieren. Darüber hinaus sollten Handlungsabläufe etabliert werden, bei denen das Ende eines Teilschrittes den nächsten Teilschritt anstößt.
- Die übenden Verfahren können bei vielen Patienten durch andere Maßnahmen, wie z. B. adaptierte verhaltenstherapeutische Methoden, durch Hilfen bei der Organisation des Alltags, aber auch durch Einbeziehung und Neuorganisation des Patientenumfelds ergänzt werden.
- Angehörige und Kollegen, die als Ko-Therapeuten mit einbezogen werden können, sollten über die kognitiven Einschränkungen und Verhaltensauffälligkeiten insbesondere bei schwer beeinträchtigten Patienten ausführlich informiert werden, um Unverständnis und Überforderung zu vermeiden. Dies sollte durch bestimmte Regeln bei der Kommunikation, durch klar strukturierte Aufgabengestaltung und durch strikte Einhaltung von Pausenzeiten unterstützt werden.

### 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 (Physiotherapie, Ergotherapie, Logopädie und Neuropsychologie). Eine randomisierte kontrollierte Studie 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 Schädel-Hirn-Trauma 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).

Bei diesen Studien lässt sich aber nicht feststellen, welche Behandlungskomponenten im Einzelnen zu der Verbesserung geführt haben.

### Redaktionskomitee

Dr. Thomas Benke (ÖGN), Medizinische Universitätsklinik für Neurologie, Innsbruck

PD Dr. Stephan Bohlhalter (SNG), Luzerner Kantonsspital

Prof. Dr. P. Frommelt (DGNR), Asklepios-Klinik Schaufing

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

Prof. Dr. Helmut Hildebrandt (DGNR + GNP), Klinikum Bremen-Ost, Zentrum für Neurologie, und Institut für



Psychologie, Universität Oldenburg

Prof. Dr. Thomas F. Münte (DGN), Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Neurologie, Lübeck

PD Dr. Karsten Schwerdtfeger (DGNC), Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum Homburg/Saar

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

Prof. Dr. Dr. Paul Walter Schönle (DGNR), Maternusklinik, Bad Oeynhausen

Dr. Angelika Thöne-Otto (GNP), Medizinische Fakultät, Universität Leipzig

PD Dr. Hans-Jürgen von Giesen (BV ANR, BDN und BVDN), Alexianer Krefeld GmbH

Prof. Dr. Claus-Werner Wallesch (DGN), BDH-Klinik, Elzach

Federführend: Prof. Dr. Sandra-Verena Müller (GNP und DGNKN), Ostfalia Hochschule für angewandte

Wissenschaften, Fakultät Soziale Arbeit, Salzdahlumer Straße 46/48

38302 Wolfenbüttel, Tel. 05331/939-37270

E-Mail: [s-v.mueller@ostfalia.de](mailto:s-v.mueller@ostfalia.de)

Entwicklungsstufe der Leitlinie: S2e

## Finanzierung der Leitlinie

Diese Leitlinie entstand ohne Einflussnahme oder Unterstützung durch die Industrie, mit Unterstützung der Gesellschaft für Neuropsychologie (GNP), die eine studentische Hilfskraft zur Unterstützung bei der Recherche und der Bestellung von Fernleihen finanzierte.

## Methodik der Leitlinienentwicklung

Zusammensetzung der Leitliniengruppe, Beteiligung von Interessengruppen

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.

Eine Einbeziehung von Patientengruppen ist für eine Überarbeitung der Leitlinien geplant.

Recherche und Auswahl der wissenschaftlichen Belege

### a) Formulierung von Schlüsselfragen

Die Recherche diente der Untersuchung folgender Fragestellung:

Welche Verfahren haben sich in der Diagnostik organisch bedingter exekutiver Defizite zur Beschreibung und Quantifizierung der unterschiedlichen Störungen exekutiver Funktionen bewährt?

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

### b) Verwendung existierender Leitlinien zum Thema

Eine enge Abstimmung erfolgte mit den LL Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen bei neurologischen Erkrankungen (AWMF 030/135) und Diagnostik und Therapie von Gedächtnisstörungen (AWMF 030/124). Darüber hinaus wurde die AWMF Leitlinie Demenz (AWMF 038/013), die AWMF LL Schädelhirntrauma (AWMF 008/001) sowie die AWMF-Leitlinie Multiprofessionelle Rehabilitation (AWMF 030/122) berücksichtigt.

### c) Systematische Literaturrecherche

Es handelt sich um eine Weiterentwicklung der Leitlinie der DGN 2005 (Müller und die Kommission Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie 2005; AWMF 030/125). Bei der hier vorliegenden Überarbeitung der Leitlinie wurden die Jahrgänge 2000 bis 2011 der einschlägigen internationalen Fachzeitschriften, der Recherche in den Datenbanken Medline und PsyLit und Metaanalysen der Cochrane Library einbezogen.

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.

### d) Auswahl der Evidenz

Die in den gefundenen Review-Artikeln erwähnten Originalstudien wurden, soweit sie den Recherchezeitraum betreffen, ebenfalls in die Sammlung aufgenommen. Des Weiteren wurden Studien aussortiert, wenn:

- sie 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 hierzu erstellenden

Leitlinie ausgeschlossen

- sie Zielgruppe der Untersuchung psychiatrische Krankheitsbilder (Schizophrenie, bipolare Störungen etc.) waren
- experimentelle (einmalig), aber keine therapeutischen Interventionen untersucht wurden
- der Begriff „Exekutivfunktionen“ zwar im Titel oder Abstract vorkam, inhaltlich jedoch andere Schwerpunkte bestanden (z.B. Verhaltenstherapie bei Depression, Ärgermanagement)
- sie Expertenmeinungen enthielten, aber keine Studienergebnisse
- die methodische Qualität nicht den Kriterien für mindestens Klasse III entsprachen

e) Bewertung der Evidenz

Die Bewertung der Evidenzgraduierung bezieht sich auf Studien zu therapeutischen Interventionen. Eine Evidenzgraduierung für diagnostische Verfahren trifft aufgrund des Standes der Literatur nicht zu. Evidenz-Härtegrade zur Bewertung von Studien nach ÄZQ (Das Leitlinien-Manual ÄZQ, S. 41). Auf Basis der Evidenzbewertung wurden Evidenztabelle erstellt.

Verfahren zur Konsensfindung

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. September 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. September 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.

Literatur

Die in der Literaturrecherche gefundenen Studien wurden nach den in ► Tab. 95.2 gelisteten Kriterien den Evidenzhärtegraden zugeordnet.

Tab. 95.2 Evidenz-Härtegrade zur Bewertung von Studien nach ÄZQ (Das Leitlinien-Manual von AWMF und ÄZQ, S. 41).

Härtegrad	Evidenz aufgrund von
Ia	Metaanalysen randomisierter, kontrollierter Studien
Ib	mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie
II	mindestens einer gut angelegten kontrollierten Studie ohne Randomisation oder mindestens einer anderen Art von gut angelegten, quasiexperimentellen Studien
III	gut angelegten, nicht experimentellen, deskriptiven Studien, wie z. B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien und Fallkontrollstudien
IV	Berichten der Expertenausschüsse oder Expertenmeinungen und/oder klinischen Erfahrungen anerkannter Autoritäten

Evidenzgrad Ia

- Boelen DH, Spikman JM, Fasotti L. Rehabilitation of executive disorders after brain injury: are interventions effective? J Neuropsychol 2011; 5: 73–113
- Cappa SF, Benke T, Clarke S et al.; European Federation of Neurological Societies. EFNS guidelines on cognitive rehabilitation: report of an EFNS task force. Eur J Neurol 2003; 10: 11–23
- Cicerone KD, Langenbahn DM, Braden C et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. Arch Phys Med Rehabil 2011; 92: 519–530
- O'Brien AR, Chiaravalloti N, Goverover Y et al. Evidenced-based cognitive rehabilitation for persons with multiple sclerosis: a review of the literature. Arch Phys Med Rehabil 2008; 89: 761–769
- Rees L, Marshall S, Hartridge C et al.; Erabi Group. Cognitive interventions post acquired brain injury. Brain Inj 2007; 21: 161–200
- Rohling ML, Faust ME, Beverly B et al. Effectiveness of cognitive rehabilitation following acquired brain injury: a meta-analytic re-examination of Cicerone et al.'s (2000, 2005) systematic reviews. Neuropsychology 2009; 23: 20–

## Evidenzgrad Ib

- Cheng SK, Man DW. Management of impaired self-awareness in persons with traumatic brain injury. *Brain Inj* 2006; 20: 621–628
- Fasotti L, Kovacs F, Eling PATM et al. Time pressure management as a compensatory strategy training after closed head injury. *Neuropsychol Rehabil* 2000; 10: 47–65
- Fong KN, Howie DR. Effects of an explicit problem-solving skills training program using a metacomponential approach for outpatients with acquired brain injury. *Am J Occup Ther* 2009; 63: 525–534
- Fish J, Manly T, Emslie H et al. Compensatory strategies for acquired disorders of memory and planning: differential effects of a paging system for patients with brain injury of traumatic versus cerebrovascular aetiology. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 79: 930–935
- Goverover Y, Johnston MV, Togliola J et al. Treatment to improve self-awareness in persons with acquired brain injury. *Brain Inj* 2007; 21: 913–923
- Hewitt J, Evans JJ, Dritschel B. Theory driven rehabilitation of executive functioning: improving planning skills in people with traumatic brain injury through the use of an autobiographical episodic memory cueing procedure. *Neuropsychologia* 2006; 44: 1468–1474
- Lincoln NB, Dent A, Harding J et al. Evaluation of cognitive assessment and cognitive intervention for people with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 72 : 93–98
- Man DW, Soong WY, Tam SF et al. Development and evaluation of a pictorial-based analogical problem-solving programme for people with traumatic brain injury. *Brain Inj* 2006; 20: 981–990
- Mattioli F, Stampatori C, Zanotti D et al. Efficacy and specificity of intensive cognitive rehabilitation of attention and executive functions in multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 2010; 288: 101–105
- Ownsworth T, Fleming J, Shum D et al. Comparison of individual, group and combined intervention formats in a randomized controlled trial for facilitating goal attainment and improving psychosocial function following acquired brain injury. *J Rehabil Med* 2008; 40: 81–88
- Rath JF, Simon D, Langenbahn DM et al. Group treatment of problem-solving deficits in outpatients with traumatic brain injury: A randomised outcome study. *Neuropsychol Rehabil* 2003; 3: 461–488
- Spikman JM, Boelen DH, Lamberts KF et al. Effects of a multifaceted treatment program for executive dysfunction after acquired brain injury on indications of executive functioning in daily life. *J Int Neuropsychol Soc* 2010; 16: 118–129
- Tesar N, Bandion, K, Baumackl U. Efficacy of a neuropsychological training program for patients with multiple sclerosis - a randomized controlled trial. *Wien Klin Wschr* 2005; 117: 747–754
- Westerberg H, Jacobaeus H, Hirvikoski T et al. Computerized working memory training after stroke – a pilot study. *Brain Inj* 2007; 21: 21–29

## Evidenzgrad IIa

- Constantinidou F, Thomas RD, Robinson L. Benefits of categorization training in patients with traumatic brain injury during post-acute rehabilitation: additional evidence from a randomized controlled trial. *J Head Trauma Rehabil* 2008; 23: 312–328
- Fink F, Rischkau E, Butt M et al. Efficacy of an executive function intervention programme in MS: a placebo-controlled and pseudo-randomized trial. *Mult Scler* 2010; 16: 1148–1451
- Harth S, Münte TF, Müller SV. Kognitive Therapie bei Störungen exekutiver Funktionen – wie wirksam ist diese? *Neurol Rehabil* 2005; 11: 279–288
- Lundquist A, Grundström K, Samuelsson K et al. Computerized training of working memory in a group of patients suffering from acquired brain injury. *Brain Inj* 2010; 24: 1173–1183
- Miotto EC, Evans JJ, de Lucia MC et al. Rehabilitation of executive dysfunction: a controlled trial of an attention and problem solving treatment group. *Neuropsychol Rehabil* 2009; 19: 517–40
- Sammer G, Reuter I, Hullmann K, Kaps M, Vaitl D. Training of executive functions in Parkinson's disease. *J Neurol Sci* 2006; 248: 115–119
- Soong W, Tam SF, Man WK et al. A pilot study on the effectiveness of tele-analogy-based problem-solving training for people with brain injuries. *Int J Rehabil Res* 2005; 28: 341–347
- Stablum F, Umiltà C, Mazzoldi M et al. Rehabilitation of endogenous task shift processes in closed head injury patients. *Neuropsychol Rehabil* 2007; 17: 1–33
- Stablum F, Umiltà C, Mogentale C et al. Rehabilitation of executive deficits in closed head injury and anterior communicating artery aneurysm patients. *Psychol Res* 2000; 63: 265–78
- Wilson BA, Emslie HC, Quirk K et al. Reducing everyday memory and planning problems by means of a paging system: a randomised control crossover study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001; 70: 477–482
- Wilson BA, Emslie H, Quirk K et al. A randomized control trial to evaluate a paging system for people with traumatic brain injury. *Brain Inj* 2005; 19: 891–894

## Evidenzgrad IIb

- Cicerone KD. Remediation of "working attention" in mild traumatic brain injury. *Brain Inj* 2002; 16: 185–195

- Levine B, Schweizer TA, O'Connor C et al. Rehabilitation of executive functioning in patients with frontal lobe brain damage with goal management training. *Front Hum Neurosci* 2011; 5: 9
- Levine B, Stuss DT, Winocur G et al. Cognitive rehabilitation in the elderly: effects on strategic behaviour in relation to goal management. *J Int Neuropsychol Soc* 2007; 13: 143–152
- Manly T, Hawkins K, Evans J et al. Rehabilitation of executive function: facilitation of effective goal management on complex tasks using periodic auditory alerts. *Neuropsychologia* 2002; 40: 271–281
- Serino A, Ciaramelli E, Santantonio AD et al. A pilot study for rehabilitation of central executive deficits after traumatic brain injury. *Brain Inj* 2007; 21: 11–19
- Vogt A, Kappos L, Stöcklin M et al. BrainStim – Wirksamkeit eines neu entwickelten kognitiven Trainingsprogramms bei MS. *Neuro Rehabil* 2008; 14: 93–101

### Evidenzgrad III

- Birnboim S, Miller A. Cognitive rehabilitation for multiple sclerosis patients with executive dysfunction. *J Cognit Rehabil* 2004; 10: 11–18
- Constantinidou F, Thomas RD, Scharp VL et al. Effects of categorization training in patients with TBI during postacute rehabilitation: preliminary findings. *J Head Trauma Rehabil* 2005; 20: 143–157
- Duval J, Coyette F, Seron X. Rehabilitation of the central executive component of working memory: a re-organisation approach applied to a single case. *Neuropsychol Rehabil* 2008; 18: 430–460
- Ehlhardt LA, Sohlberg MM, Glang A et al. TEACH-M: a pilot study evaluating an instructional sequence for persons with impaired memory and executive functions. *Brain Inj* 2005; 19: 569–583
- Emslie H, Wilson BA, Quirk K et al. Using a paging system in the rehabilitation of encephalitic patients. *Neuropsychol Rehabil* 2007; 17: 567–581
- Fish J, Manly T, Wilson BA. Long-term compensatory treatment of organizational deficits in a patient with bilateral frontal lobe damage. *J Int Neuropsychol Soc* 2008; 14: 154–163
- Fleming JM, Lucas SE, Lightbody S. Using occupation to facilitate self-awareness in people who have acquired brain injury: a pilot study. *Can J Occup Ther* 2006; 73: 44–55
- Gauggel S, Billino J. The effects of goal setting on the arithmetic performance of brain-damaged patients. *Arch Clin Neuropsychol* 2002; 17: 283–294
- Gauggel S, Hoop M, Werner K. Assigned versus self-set goals and their impact on the performance of brain-damaged patients. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2002; 24: 1070–1080
- Knight C, Rutterford NA, Alderman N et al. Is accurate self-monitoring necessary for people with acquired neurological problems to benefit from the use of differential reinforcement methods? *Brain Inj* 2002; 16: 75–87
- Levine B, Robertson IH, Clare L et al. Rehabilitation of executive functioning: an experimental-clinical validation of goal management training. *J Int Neuropsychol Soc* 2000; 6: 299–312
- Man DW, Soong WY, Tam SF et al. A randomized clinical trial study on the effectiveness of a tele-analogy-based problem-solving programme for people with acquired brain injury (ABI). *Neurorehabilitation* 2006; 21: 205–217
- Marshall RC, Karow CM, Morelli CA et al. Effects of interactive strategy modeling training on problem-solving by persons with traumatic brain injury. *Aphasiology* 2004; 18: 650–673
- Noé E, Ferri J, Caballero MC et al. Self-awareness after acquired brain injury-predictors and rehabilitation. *J Neurol* 2005; 252: 168–175
- Ownsworth T, Fleming J, Desbois J et al. A metacognitive contextual intervention to enhance error awareness and functional outcome following traumatic brain injury: a single-case experimental design. *J Int Neuropsychol Soc* 2006; 12: 54–63
- Ownsworth TL, McFarland K, Young RMD. Self-awareness and psychosocial functioning following acquired brain injury: An evaluation of a group support programme. *J Neuropsychol Rehabil* 2000; 10: 465–484
- Satish U, Streufert S, Eslinger PJ. Simulation-based executive cognitive assessment and rehabilitation after traumatic frontal lobe injury: a case report. *Disabil Rehabil* 2008; 30: 468–478
- Schweizer TA, Levine B, Rewilak D et al. Rehabilitation of executive functioning after focal damage to the cerebellum. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22: 72–77
- Tanaka K, Quadros AC jr, Santos RF et al. Benefits of physical exercise on executive functions in older people with Parkinson's disease. *Brain Cogn* 2009; 69: 435–441
- Vallat-Azouvi C, Pradat-Diehl P, Azouvi P. Rehabilitation of the central executive of working memory after severe traumatic brain injury: two single-case studies. *Brain Inj* 2009; 23: 585–594
- Vallat C, Azouvi P, Hardisson H et al. Rehabilitation of verbal working memory after left hemisphere stroke. *Brain Inj* 2005; 19: 1157–1164
- Walker AJ, Nott MT, Doyle M et al. Effectiveness of a group anger management programme after severe traumatic brain injury. *Brain Inj* 2010; 24: 517–524
- Walker AJ, Onus M, Doyle M et al. Cognitive rehabilitation after severe traumatic brain injury: a pilot programme of goal planning and outdoor adventure course participation. *Brain Inj* 2005; 19: 1237–1241
- Winkens I, Van Heugten CM, Wade DT et al. Training patients in time pressure management, a cognitive strategy for mental slowness. *Clin Rehabil* 2009; 23: 79–90

### Ergänzende Literatur

- Alexander GE, Crutcher MD, DeLong MR. Basal ganglia-thalamocortical circuits: parallel substrates for motor,

- oculomotor, "prefrontal" and "limbic" functions. *Prog Brain Res* 1990; 85: 119–46
- Arnett PA, Rao SM, Grafman J et al. Executive functions in multiple sclerosis: an analysis of temporal ordering, semantic encoding, and planning abilities. *Neuropsychology* 1997; 11: 535–44
  - Bechara A, Damasio H, Damasio AR. Role of the amygdala in decision-making. *Ann N Y Acad Sci* 2003; 985: 356–369
  - Boelen DH, Spikman JM, Fasotti L. Rehabilitation of executive disorders after brain injury: are interventions effective? *J Neuropsychol* 2011; 5: 73–113
  - Brokate B, Hildebrandt H, Eling P et al. Frontal lobe dysfunctions in Korsakoff's syndrome and chronic alcoholism: Continuity or discontinuity? *Neuropsychology* 2003; 17: 420–428
  - Burgess PW. Theory and methodology in executive function research. In: Rabbitt P, ed. *Methodology of Frontal and Executive Function*. Hove: Psychology Press; 1997: 81–116
  - Burgess PW, Alderman N, Forbes C et al. The case for the development and use of "ecologically valid" measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *J Int Neuropsychol Soc* 2006; 12: 194–209
  - Cicerone KD, Langenbahn DM, Braden C et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92: 519–530
  - Cicerone KD, Mott T, Azulay J et al. Community integration and satisfaction with functioning after intensive cognitive rehabilitation for traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85: 943–950
  - Dawson DR, Anderson ND, Burgess P et al. Further development of the Multiple Errands Test: standardized scoring, reliability, and ecological validity for the Baycrest version. *Arch Phys Med Rehabil* 2009a; 90: 41–51
  - Dawson DR, Gaya A, Hunt A et al. Using the cognitive orientation to occupational performance (CO-OP) with adults with executive dysfunction following traumatic brain injury. *Can J Occup Ther* 2009b; 76: 115–127
  - D'Esposito M. Working memory in multiple sclerosis: evidence from a dual-task paradigm. *Neuropsychology* 1996; 10: 51–56
  - Diehl RR. Vasculäre Erkrankungen des Frontalhirns. In: Förstl H, Hrsg. *Frontalhirn*. Berlin: Springer; 2002: 145–159
  - Downes JJ, Sharp HM, Costall BM et al. Alternating fluency in Parkinson's disease. *Brain* 1993; 116: 887–902
  - Eddy CM, Rizzo R, Cavanna AE. Neuropsychological aspects of Tourette syndrome: a review. *J Psychosom Res* 2009; 67 : 503–513
  - Eslinger PJ, Geder L. Behavioral and emotional changes after focal frontal lobe damage. In: J Bogousslavsky, JL Cummings, eds. *Behavior and Mood Disorders in Focal Brain Lesions*. Cambridge: University Press; 2000: 217–260
  - Ettlin TM, Kischka U, Beckson M et al. The frontal lobe score, part I: construction of a mental status of frontal systems. *Clin Rehabil* 2000; 14: 260–271
  - Foltynie T, Brayne CE, Robbins TW et al. The cognitive ability of an incident cohort of Parkinson's patients in the UK. The CamPaIGN Study. *Brain* 2004; 127: 550–560
  - Fontaine A, Azouvi P, Remy P et al. Functional anatomy of neuropsychological deficits after severe traumatic brain injury. *Neurology* 1999; 53: 1963–1968
  - Foong J, Rozewicz L, Quaghebeur G et al. Executive function in multiple sclerosis. The role of frontal lobe pathology. *Brain* 1997; 120: 15–26
  - Golz D, Huchler A, Küst J. Beurteilung der Fahreignung. *Z Neuropsychol* 2004; 15: 157–168
  - Hildebrandt H, Brokate B, Eling P et al. Response shifting and inhibition, but not working memory, are impaired after long-term heavy alcohol consumption. *Neuropsychology* 2004; 18: 203–211
  - Hildebrandt H, Brokate B, Lanz M et al. Exekutivfunktionsleistungen bei Patienten mit Multipler Sklerose. *Akt Neurol* 2003; 30: 118–126
  - Hu M, Chen J, Li L et al. Semantic fluency and executive functions as candidate endophenotypes for the early diagnosis of schizophrenia in Han Chinese. *Neurosci Lett* 2011; 502: 173–177
  - Jahn T. Neuropsychologische Diagnostik. In: Wallesch CW, Förstl H, Hrsg. *Demenzen*. Berlin: Springer; 2005: 91–104
  - Kennedy MR, Coelho C, Turkstra L et al. Intervention for executive functions after traumatic brain injury: a systematic review, meta-analysis and clinical recommendations. *Neuropsychol Rehabil* 2008; 18: 257–299
  - Khan F, Pallant J, Brand C et al. Effectiveness of rehabilitation intervention in persons with multiple sclerosis: a randomised controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 79: 1230–1235
  - Kreutzer J, Sander AM, Witol AD. Das unterstützte Beschäftigungsmodell: Berufliche Reintegration nach traumatischer Hirnschädigung. In: Frommelt P, Grötzbach H, Hrsg. *Neurorehabilitation*. Berlin: Blackwell Wissenschaftsverlag; 1999: 609–622
  - Kopp B, Tabelaing S, Moschner C et al. Kognitive Hirnleistungen des präfrontalen Kortex. *Neurowissenschaft und Klinik. Nervenarzt* 2008; 79: 143–152
  - Lamberts KF, Evans JJ, Spikman JM. A real-life, ecologically valid test of executive functioning: The executive secretarial task. *J Clin Exp Neuropsychol* 2010; 32: 56–65
  - Lee TM, Ip AK, Wang K et al. Faux pas deficits in people with medial frontal lesions as related to impaired understanding of a speaker's mental state. *Neuropsychologia* 2010; 48: 1670–1676
  - Liscić RM, Kogoj A. Social behaviour vs. psychiatric features of frontotemporal dementia – clinical report of two cases. *Psychiatr Danub* 2010; 22: 179–182
  - Mattes-von Cramon G. Exekutive Dysfunktion. In: Karnath HO, Hartje W, Ziegler W, Hrsg. *Kognitive Neurologie*. Stuttgart: Thieme; 2006

- Mattioli F, Stampatori C, Bellomi F et al. Neuropsychological rehabilitation in adult multiple sclerosis. *Neuro Sci* 2010; 31: 271–274
- McDowell S, Whyte J, D'Esposito M. Differential effect of a dopaminergic antagonist on prefrontal function in traumatic brain injury patients. *Brain* 1998; 121: 1155–1564
- Merten T. Beschwerdenuvalidierung bei der Begutachtung kognitiver und psychischer Störungen. *Fortschr Neurol Psychiatr* 2011; 79: 102–116
- Miller BL, Cummings JL. *The Human Frontal Lobes*. East Sussex: Guilford Press; 2007
- Miyake A, Friedman N, Emerson M et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology* 2000; 41: 49–100
- Montoya A, Price BH, Menear M et al. Brain imaging and cognitive dysfunctions in Huntington's disease. *J Psychiatr Neurosci* 2006; 31: 21–29
- Müller SV. Diagnostik und Therapie von exekutiven Dysfunktionen. In: Diener C et al., Hrsg. *Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie*, 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2008
- Müller SV, Harth S, Hildebrandt H et al. Evidenzbasierte Therapie bei Störungen exekutiver Dysfunktion. *Fortschr Neurol Psychiatr* 2005; 73: 1–9
- Müller SV, Hildebrandt H, Münte TF. *Kognitive Therapie bei Störungen der Exekutivfunktionen – ein Therapiemanual*. Göttingen: Hogrefe; 2004
- Müller SV, Johannes S, Wieringa B et al. Disturbed monitoring and response inhibition in patients with Gilles de la Tourette Syndrome. *Behav Neurol* 2003; 14: 29–37
- Müller SV, Jung A, Preinfalk J et al. Disturbance of "extrinsic alertness" in Huntington's disease. *J Clin Exp Neuropsychol* 2002; 24: 517–526
- Müller SV, Münte TF. Dysexekutives Syndrom. In: Hermann M, Gauggel S, Hrsg. *Handbuch der Bio- und Neuropsychologie*. Göttingen: Hogrefe; 2008: 494–503
- O'Brien AR, Chiaravalloti ND, Goverover Y et al. Evidenced-based cognitive rehabilitation for persons with multiple sclerosis: a review of the literature. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89: 761–769
- Peschke V. Handanweisung. *Burgauer Exekutive Test*. Burgau: Psydat; 2000
- Quee PJ, Eling PA, van der Heijden FM et al. Working memory in schizophrenia: a systematic study of specific modalities and processes. *Psychiatry Res* 2011; 185: 54–59
- Schale A, Küst J. Fahreignung nach Hirnschädigung. In: Sturm W, Münte TF, Herrmann M, Hrsg. *Lehrbuch der klinischen Neuropsychologie*. Heidelberg: Springer; 2009: 341–351
- Schelling D, Drechsler R, Heinemann D et al. *Handbuch neuropsychologischer Testverfahren. Aufmerksamkeit, Gedächtnis und exekutive Funktionen*. Göttingen: Hogrefe; 2009
- Schmahmann DJ. Disorders of the cerebellum: ataxia, dysmetria of thought, and the cerebellar cognitive affective syndrome. *J Neuropsychol Clin Neurosci* 2004; 16: 367–378
- Shad MU, Tamminga CA, Cullum M et al. Insight and frontal cortical function in schizophrenia: a review. *Schizophrenia Res* 2006; 86: 54–70
- Smith EE, Jonides J. Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science* 1999; 283: 1657–1661
- Stone VE, Baron-Cohen S, Knight RT. Frontal lobe contributions to theory of mind. *J Cogn Neurosci* 1998; 10: 640–656
- Stuss DT. Frontal lobes and attention: Processes and networks, fractionation and integration. *J Int Neuropsych Soc* 2006; 12: 261–271
- Stuss DT, Alexander MP. Is there a dysexecutive syndrome? *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2007; 362: 901–915
- Taylor AE, Saint-Cyr JA. The neuropsychology of Parkinson's disease. *Brain and Cognition* 1995; 28: 218–296
- van Heugten CM, Dekker J, Deelman BG et al. Outcome of strategy training in stroke patients with apraxia: a phase II study. *Clin Rehabil* 1998; 12: 294–303
- van Spaendonck KP, Berger HJ, Horstink MW et al. Executive functions and disease characteristics in Parkinson's disease. *Neuropsychologia* 1996; 34: 617–626
- Wachowius U, Talley M, Silver N et al. Cognitive impairment in primary and secondary progressive multiple sclerosis. *J Clin Exp Neuropsychol* 2005; 27: 65–77
- Wallesch CW. Frontalhirnsyndrome nach Schädelhirntrauma. In: Förstl H, Hrsg. *Frontalhirn*. Berlin: Springer; 2002: 315–335
- Wehmann PH, West MD, Kregel J et al. Return to work for persons with severe traumatic brain injury: A data-based approach to program development. *J Head Trauma Rehab* 1995; 10: 27–39

Aus: Hans-Christoph Diener, Christian Weimar (Hrsg.)  
Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie  
Herausgegeben von der Kommission "Leitlinien" der Deutschen Gesellschaft für  
Neurologie  
Thieme Verlag, Stuttgart, September 2012

© Deutsche Gesellschaft für Neurologie