



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einleitung und Theorie	6
1.1 Definition, Prävalenz und Symptomatik.....	6
1.2 Kognitive dysexekutive Störungen	7
1.3 Emotionserkennungsleistungen	7
1.4 Verhaltens- und affektive Störungen	8
1.5 Etablierte Verfahren zur Erfassung kognitiver Aspekte exekutiver Leistungen ...	8
1.6 Etablierte Verfahren zur Erfassung verhaltens- und persönlichkeits- basierter Aspekte exekutiver Leistungen	9
1.7 Vorstellung eines neuen Messinstruments zur Erfassung der Kognitionen, des Verhaltens sowie der Emotionserkennung im Kontext der Exekutivfunktionen.	10
2 Testbeschreibung und Durchführung	10
2.1 Allgemeine Hinweise zur Durchführung.....	11
2.1.1 Testmaterial	11
2.1.2 Bearbeitungsdauer	11
2.1.3 Allgemeine Hinweise.....	11
2.2 Beschreibung und Durchführung der Subtests	11
2.2.1 Subtests zur Erfassung kognitiver Funktionseinschränkungen im Rahmen exekutiver Störungen	11
2.2.2 Subtest zur Diagnostik der Emotionserkennungsleistung.....	15
2.2.3 Subtest zur Diagnostik von Verhaltensstörungen	16
2.3 Auswertung	17
2.3.1 PAL-5	17
2.3.2 TWIST.....	17
2.3.3 EET	18
2.3.4 I-FAQ	18
2.4 Interpretation	18



3	Erstellung der Endversion des KEX	18
3.1	Erstellung des Untertests PAL-5	18
3.1.1	Parkinson-Erkrankte	18
3.1.2	Kognitiv Beeinträchtigte nach neurologischer Untersuchung	19
3.1.3	Kontrollgruppe	19
3.1.4	Reliabilitätsgruppe	19
3.2	Erstellung des Untertests TWIST	21
3.2.1	TWIST-A.....	21
3.2.2	TWIST-B.....	22
3.3	Erstellung des Untertests EET	23
3.4	Erstellung des Fragebogens I-FAQ.....	24
3.5	Die Verteilung der Ergebnisse in den Untertests des KEX.....	24
3.5.1	PAL-5	24
3.5.2	TWIST.....	24
3.5.3	EET	25
3.6	Testkennwerte der einzelnen Subtests	25
3.6.1	PAL-5	25
3.6.2	TWIST.....	26
3.6.3	EET	27
3.7	Die Cut-Off-Werte des KEX	28
4	Literatur	30
5	Anhang	36
	PAL-5	36
	TWIST.....	41
	EET	45
	I-FAQ	46

Vorwort

Die Motivation hinter der Entwicklung des Kölner-Exekutiv-Tests (KEX) bestand darin, eine Zusammenstellung verschiedener Testinstrumente für die Erfassung kognitiver dysexekutiver Störungen, deren Verhaltensmanifestationen sowie assoziierte Emotionserkennungsleistungen zu erschaffen. Es ging primär auch darum, ein Verfahren zu entwickeln, das zeitökonomisch durchgeführt und zur Detektion von dysexekutiven Funktions- und Verhaltensstörungen genutzt werden kann. Dieses soll einen groben Überblick über betroffene exekutive Teilleistungen ermöglichen und sowohl die Richtung der differenzierten neuropsychologischen Diagnostik als auch der Therapie weisen können. Aufgrund der Problematik eines breit gefächerten Konzepts exekutiver Störungen und teilweise diffuser Ursachen im Gehirn können die Leistungsprofile des KEX für Patient*innen mit verschiedenen Ätiologien sehr heterogen ausfallen. Es ist demzufolge nicht möglich, klare Leistungsprofile für den KEX zu erstellen, da exekutive Störungen unter anderem mit Erkrankungen einhergehen, die mit diffusen Schädigungen des funktionalen Netzwerkes im Gehirn zusammenhängen. Nichtsdestotrotz soll der KEX einen orientierenden Überblick über betroffene Teilbereiche exekutiver Leistungen geben.

In den vergangenen Jahren gewann das Konstrukt der exekutiven Leistungen zunehmendes Interesse in der akademischen Forschung, und neue Teilaspekte, z. B. Aspekte der sozialen Kognitionen, wurden miteingeschlossen. Neuste Studien deuten darauf hin, dass regelmäßig auch die hierzu zählende Emotionserkennungsleistung bei Patient*innen mit exekutiven Störungen betroffen ist. Leider gibt es hierfür im Kontext der Diagnostik exekutiver Störungen bisher kein geeignetes Messinstrument.

Im deutschsprachigen Raum mangelt es zudem zurzeit an geeigneten und modernisierten Diagnostikinstrumenten, die exekutive Funktionsstörungen valide und reliabel elaborieren und quantifizieren. Der KEX stellt den Versuch dar, neueste Forschungsergebnisse in das bereits etablierte Konstrukt der exekutiven Leistungen zu integrieren und somit dem erfahrenen Diagnostiker ein geeignetes deutschsprachiges Messinstrument an die Hand zu geben.

M.Sc. Jannik Florian Scheffels
M.Sc. Hannah Kräling
B.Sc. Michaela Jeschke
Prof. Dr. Elke Kalbe
Prof. Dr. Josef Kessler

September 2020



1 Einleitung und Theorie

1.1 Definition, Prävalenz und Symptomatik

In der Neuropsychologie gibt es wohl kein uneinheitlicheres und paradoxeres Konzept als das der exekutiven Funktionen. In der Literatur können zahlreiche verschiedene Definitionen gefunden werden, von denen jedoch die meisten als unvollständig und nicht tiefgreifend genug betrachtet werden können (Müller, 2013). Allgemein umfasst der Regenschirmbegriff „Exekutivfunktionen“ innerhalb der Neuropsychologie metakognitive Prozesse, die einer bestimmten Zielerreichung dienen. Sie steuern somit unterschiedliche mentale Vorgänge und können als Regulations- und Kontrollmechanismen angesehen werden (Baddeley, 1986; Norman & Shallice, 1980). Exekutivfunktionen sind für ein angemessenes Sozialverhalten von entscheidender Bedeutung und spielen bei der Anpassung an neue, unbekannte Situationen eine besondere Rolle (Lezak, 2004). Trotz der zahlreichen Definitionsansätze gibt es einen grundsätzlichen Konsens darüber, dass Exekutivfunktionen ein psychologisches Konstrukt darstellen, das aus voneinander unabhängigen Prozessen besteht. Trotz der Uneinheitlichkeit bezüglich der einzelnen Subkomponenten exekutiver Funktionen gehen viele Autoren davon aus, dass Inhibition (inklusive Selbstkontrolle und Interferenzkontrolle), Arbeitsgedächtnis und kognitive Flexibilität (auch oft als „set-shifting“ bezeichnet) die Kernkomponenten bilden (Lehto, Juujärvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003; Miyake et al., 2000). Diese unterschiedlichen Bereiche können, müssen aber nicht zwangsläufig, isoliert voneinander beeinträchtigt sein (Müller, 2013). Im Falle der Beeinträchtigung einer oder mehrerer exekutiver Teilkomponenten spricht man beispielsweise von Störungen der Exekutivfunktionen, dysexekutiven (Funktions-)Störungen oder einem dysexekutiven Syndrom. Im Folgenden werden verschiedene dieser Begriffe synonym verwendet.

Bei dysexekutiven Funktionsstörungen rückt primär häufig der Teilaspekt der Kognition in den Vordergrund. Sie können sich aber auch in Form von Verhaltens- und Persönlichkeitsstörungen manifestieren, obgleich diesen motivationalen, emotionalen und affektiven Aspekten in Forschung und klinischem Kontext häufig weniger Beachtung geschenkt wurde (Müller, 2013). Störungen der Exekutivfunktionen gehören zu den häufigsten kognitiven und behavioralen Beeinträchtigungen im Rahmen neurologischer Erkrankungen (z. B. Godefroy, 2003; Godefroy et al., 2010). Sie stellen große Probleme bei der Ausführung alltäglicher Aktivitäten dar. Ursprünglich wurde angenommen, dass exekutive Einschränkungen die Folge frontaler Hirnschädigungen seien, weswegen auch häufig der Begriff „Frontalhirn-Funktionen“ verwendet wird (z. B. Damasio, 1979; Lichter & Cummings, 2001). Die Tatsache, dass andere neurologische Erkrankungen, deren Ursprünge über das Frontalhirn hinausgehen, ebenfalls mit Beeinträchtigungen exekutiver Teilleistungen assoziiert sind, widerspricht jedoch dieser Annahme (Anderson, Damasio, Jones, & Tranel, 1991; Vataja et al., 2003). So werden exekutive Einschränkungen nicht nur durch Läsionen im Frontallappen verursacht, sondern auch durch solche, die dessen Interkonnektion zu den Posteriorlappen und subkortikalen Strukturen betreffen (Godefroy et al., 2018). Außerdem konnten fMRT-Studien eine Assoziation exekutiver Funktionen mit dem frontoparietalen exekutiven Netzwerk nachweisen (Cabeza & Nyberg, 2000; Dumontheil, Thompson, & Duncan, 2011). Exekutive Funktionsstörungen treten



bei 75% der Patient*innen mit Alzheimer Demenz sowie zu 40 bis 75% bei Patient*innen mit Schlaganfällen, Morbus Parkinson, Multipler Sklerose und schweren traumatischen Hirnschädigungen auf (Godefroy et al., 2018). Zudem stehen sie häufig im Vordergrund bei Patient*innen mit Hirntumoren (Glioma) (Boone, Roussel, Chauffert, Le Gars, & Godefroy, 2016), dem Verhaltenstyp der frontotemporalen Lobärdegeneration (Nenty & Dinero, 1981; Rascovsky et al., 2011) und der Lewy-Körperchen-Demenz (McKeith et al., 2005). Bei Patient*innen mit alkoholinduzierten Enzephalopathien (z. B. Wernicke-Enzephalopathie oder Korsakow-Syndrom) treten exekutive Einschränkungen häufig bereits vor Gedächtnisbeeinträchtigungen auf (Pitel et al., 2008). Daher ist es von großer Bedeutung, exekutive Funktionen in anatomischer (Frontalhirnsyndrom) und funktioneller Hinsicht (dysexekutives Syndrom) differenziert zu betrachten (Godefroy et al., 2018; Stuss & Alexander, 2000).

Trotz der hohen Prävalenz exekutiver Funktionsstörungen bei verschiedensten neurologischen Erkrankungen gibt es überraschenderweise keine einheitlichen und präzise definierten diagnostischen Kriterien (Godefroy et al., 2018). Dies liegt zum einen an der hohen Komplexität des Begriffes (siehe Ausführungen oben) und zum anderen an der exponentiell wachsenden Anzahl von Publikationen zu diesem Thema (Drechsler, 2007), die zu weiterer Uneinheitlichkeit führt. So ergab eine ausgiebige Literaturrecherche der Autoren 3196 Veröffentlichungen (PubMed, Stand: Februar 2020), mit stetig zunehmender Anzahl pro Jahr. Die Zahl der jährlichen Publikationen stieg in den letzten zwei Dekaden von 29 auf 326 pro Jahr. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit eines einheitlichen Konsenses im Sinne der Diagnostik exekutiver Beeinträchtigungen.

1.2 Kognitive dysexekutive Störungen

Wie bereits ausgeführt, unterscheidet man im Rahmen exekutiver Funktionen zwischen verschiedenen Komponenten, die mit neuropsychologischen Instrumenten gemessen werden können. Neben den drei genannten Kernkomponenten Inhibition, Arbeitsgedächtnis und kognitive Flexibilität spielen beispielsweise Planung, Initiierung, Organisation, Problemlösen, Selbstüberwachung sowie Fehleranalyse und -korrektur eine wichtige Rolle (Evans, 2003).

1.3 Emotionserkennungsleistungen

Lezak (2004) beschreibt exekutive Funktionen als essenziell für sowohl kognitive als auch emotionale und soziale Fähigkeiten. Patient*innen, die unter neurologischen Erkrankungen mit einhergehenden Verhaltens- und Persönlichkeitsstörungen leiden, weisen oft auch sozial-kognitive Beeinträchtigungen auf (Elamin, Pender, Hardiman, & Abrahams, 2012; Narme, Mouras, Roussel, Devendeville, & Godefroy, 2013; Narme, Mouras, Roussel, Duru et al., 2013). Hierunter fällt unter anderem die Fähigkeit, sich die Emotionen anderer beispielsweise durch den Gesichtsausdruck zu erschließen. Zudem sind sozio-emotionale Prozesse von entscheidender Bedeutung für soziale Beziehungen und angemessenes Verhalten (Narme, Roussel, Mouras, Krystkowiak, & Godefroy, 2017). Liegen hier Störungen vor, so kommt es oft zu erheblichen interaktionellen Problemen mit Unsicherheit im und Rückzug vom Sozialkontakt, Missverständnissen sowie Einschränkungen der Empa-





thie (Hoheisel & Kryspin-Exner, 2005). Der Terminus „sozio-emotionale Kognition“ hat sich in den letzten Jahren innerhalb der Neuropsychologie zu einem vielversprechenden Konstrukt entwickelt, das helfen könnte, Verhaltensveränderungen bei neurologischen Erkrankungen zu erklären und möglicherweise auch vorherzusagen (Elamin et al., 2012).

Viele Studien befassen sich mit dem Vorgang der Emotionserkennung bei gesunden Menschen (z. B. Calder et al., 2003; Gunning-Dixon et al., 2003; Gur et al., 2002; Kesler-West et al., 2001), einige wenige Studien bei hirngeschädigten Patient*innen (Adolphs et al., 2005; Boucsein, Weniger, Mursch, Steinhoff, & Irle, 2001; Braun, Traue, Frisch, Deighton, & Kessler, 2005). Aus den verschiedenen Ergebnissen ist zu schließen, dass bestimmte Patient*innen zum Teil spezifische Defizite in der Emotionserkennung anhand der Mimik zeigen (Braun et al., 2005) und dass zahlreiche unterschiedliche Gehirnstrukturen, wie etwa die Amygdala und der orbitofrontale Kortex am Prozess der Emotionserkennung beteiligt sind (vgl. Adolphs, 2002). Daneben gibt es Hinweise darauf, dass die rechte Gehirnhälfte eine größere Rolle für die Emotionserkennung von Gesichtern zu spielen scheint (Hartje, 2001).

Diese Erkenntnisse legen die Notwendigkeit des Einschlusses von Verfahren zur Erfassung von Emotionserkennungsleistungen für die neuropsychologische Diagnostik exekutiver Leistungen nahe. Jedoch gibt es bisher leider keine etablierten Testverfahren.

1.4 Verhaltens- und affektive Störungen

Verhaltens- und Persönlichkeitsstörungen sollten immer in der Diagnostik miteinbezogen werden. Sie weisen zum einen eine hohe Prävalenz in neurologischen Erkrankungen auf und zum anderen stellen sie signifikante Prädiktoren für den Verlust von Autonomie seitens der betroffenen Patient*innen dar (Godefroy, Azouvi, Robert, Roussel, LeGall et al., 2010). Es kann zwischen zwei Varianten unterschieden werden. Zum einen gibt es die Plusvariante, die durch gestörte Impulskontrolle sowie distanzloses und antisoziales Verhalten gekennzeichnet ist. Zum anderen gibt es die Minusvariante, die durch reduzierten Antrieb und Apathie charakterisiert wird. Es können jedoch auch beide Varianten im selben Individuum auftreten (Kasten, 2007). Hirnorganisch bedingte Verhaltensauffälligkeiten können in fünf Cluster gruppiert werden (Wenz & Karlbauer, 2002), die isoliert oder miteinander kombiniert auftreten: 1) Verletzung sozialer Regeln, 2) gestörtes Kommunikationsverhalten, 3) mangelnde Empathie, 4) Apathie und/oder 5) reduzierte Impulskontrolle (Thöne-Otto, Schnellhorn, & Wenz, 2018). Veränderungen des Verhaltens können bei fast allen Hirnerkrankungen auftreten, besonders häufig gehen sie jedoch mit Schädigungen des präfrontalen und orbitofrontalen Kortexes, Erkrankungen der fronto-striato-thalamo-frontalen Schleifensysteme, limbischen Erkrankungen, diffusen Hirnläsionen sowie mit neurodegenerativen Erkrankungen einher (Thöne-Otto et al., 2018). Während sich kognitive Defizite durch Screenings elaborieren lassen, können Verhaltensauffälligkeiten am besten mittels Verhaltensbeobachtung durch Untersucher*innen oder nahe Angehörige festgestellt (Godefroy et al., 2018) und mittels geeigneter Fragebögen erfasst werden.



1.5 Etablierte Verfahren zur Erfassung kognitiver Aspekte exekutiver Leistungen

Für eine kurze Übersicht werden im Folgenden einige etablierte Testverfahren vorgestellt, die zur Erfassung von Teilkomponenten exekutiver Beeinträchtigungen dienen können. Auf der einen Seite gibt es zeitökonomische Instrumente, wie zum Beispiel den „Trail Making Test“ (Reitan, 1958), den „Interferenztest nach Stroop“ (in seiner deutschen Adaptation nach Bäuml, 1985), Untertests der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP; Zimmermann & Fimm, 2006) wie etwa „Arbeitsgedächtnis“, den „Tower of London“ (TOL; abgewandelt nach Shallice, 1982, in der deutschen Version von Tucha & Lange, 2004), die „Standardisierte Link'sche Probe“ (Metzler, 2012), den „Regensburger Wortflüssigkeitstest“ (Aschenbrenner, Tucha, & Lange, 2001), die Untertests „Zahlenspanne“ und „visuelle Merkspanne“ rückwärts aus der „Wechsler Memory Scale Revised“ (Härtig et al., 2000) sowie den „Wisconsin Card Sorting Test“ und seine Varianten (Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtis, 1993; Kongs, Thompson, Iverson, & Heaton, 2000; Nelson, 1976; Schretlen, 2010). Auf der anderen Seite bestehen ausführlichere Testbatterien, von denen die folgenden besonders hervorgehoben werden können: „Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome“ (BADS; Wilson, Alderman, Burgess, Emslie, & Evans, 1996), der „Frontallappen-Score“ (FLS; Ettl, 2000; Wildgruber, Kischka, Fassbender, & Ettl, 2000) und das „Delis-Kaplan Executive Function System“ (D-KEFS; Delis, Kaplan & Kramer, 2001). Zudem gibt es die „Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery“ (CANTAB; Robbins et al., 1994), die unter anderem Teilaspekte exekutiver Funktionen (z. B. Arbeitsgedächtnis und planerisches Denken) erfasst. Bei schwer beeinträchtigten Patient*innen kann auf das „Burgauer Bedside Screening“ (Peschke, 2000) oder die „Frontal Assessment Battery“ (FAB; Benke, Karner & Delazer, 2013) zurückgegriffen werden. Die genannten Verfahren weisen jedoch verschiedene Probleme auf. So werden häufig wesentliche Bestandteile exekutiver Funktionen in der strukturierten Testsituation nicht getestet (Burgess et al., 2006). Beispielsweise wird oftmals kein Verfahren zur Überprüfung von Inhibitionsleistungen miteingeschlossen. Daher erzielen Patient*innen regelmäßig unauffällige Testergebnisse, während sie jedoch in Alltagssituationen, in denen Exekutivfunktionen eine Rolle spielen, scheitern. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, neben neuropsychologischen Tests Fragebögen und Verhaltensbeobachtung mit in die Beurteilung einfließen zu lassen (Mattes-von Cramon, 2006). Darüber hinaus implizieren oben genannte Forschungsergebnisse bezüglich exekutiver Verhaltensstörungen und zugrundeliegender Beeinträchtigungen sozio-emotionaler Prozesse, dass es sinnvoll ist, Tests zur Emotionserkennungsleistung mit in die Untersuchung einzuschließen.

1.6 Etablierte Verfahren zur Erfassung verhaltens- und persönlichkeits-basierter Aspekte exekutiver Leistungen

Um Verhaltens- und Persönlichkeitsveränderungen nach Hirnschädigung zu erfassen, werden häufig Selbst- bzw. Fremdbeurteilungsfragebögen verwendet, die das Vorliegen bzw. den Schweregrad von Verhaltensauffälligkeiten bestimmen können (für eine Übersicht von Verfahren zur Erfassung von Verhaltensauffälligkeiten siehe Knop et al., 2009). Darüber hinaus gibt es Fragebögen, die zusätzlich noch kognitive Einschränkungen evaluieren, wie zum Beispiel das „Neuropsychiatrische Inventar“ (NPI; Cummings et al., 1994,





the Neuropsychiatric Inventory (NPI), den „Dysexecutive Questionnaire“ (DEX; Wilson et al., 1996; in seiner deutschen Fassung Ufer, 2000) und seine überarbeitete Version (DEX-R; Simblett, Ring und Bateman, 2016) sowie das „Frontal Behavior Inventory“ (FBI; Kertesz et al., 1997; deutsche Version Förstl, 2000).

Der Nachteil vieler solcher Fragebögen besteht darin, dass nicht erfragt wird, ob es sich bei den Verhaltens- und Persönlichkeitsauffälligkeiten um Veränderungen zum prämorbidem Niveau handelt. Somit ist die Gefahr einer Überschätzung der Symptomatik gegeben. Darüber hinaus können Items aufgrund von zu allgemeinen Fragestellungen ohne konkrete Beispiele besonders von den Betroffenen bzw. Angehörigen missverstanden werden. Diesen Aspekten sollte daher für eine aussagekräftige Beurteilung besondere Beachtung geschenkt werden.

1.7 Vorstellung eines neuen Messinstruments zur Erfassung der Kognitionen, des Verhaltens sowie der Emotionserkennung im Kontext der Exekutivfunktionen

Um den genannten Nachteilen bereits existierender Verfahren Rechnung zu tragen, wurde der Kölner-Exekutiv-Test (kurz: KEX) entwickelt. Hierbei handelt es sich um eine Zusammenstellung verschiedener Testinstrumente für die Erfassung kognitiver dysexekutiver Störungen, deren Verhaltensmanifestationen sowie assoziierter Störungen in der Emotionserkennungsleistung. Zudem soll eine zeitökonomische Durchführung und einfache Handhabung für Untersuchende und Proband*innen gewährleistet werden, die eine orientierende Einschätzung exekutiver Teilleistungen ermöglicht. Nachfolgend wird der KEX vorgestellt. Dieser besteht aus folgenden Untertests:

- Paarassoziationslernen-5 (PAL-5)
- Tier-Wort-Interferenz-Test (TWIST)
- Emotions-Erkennungs-Test (EET)
- Informant-based Frontal Assessment Questionnaire (I-FAQ)

2 Testbeschreibung und Durchführung

Der KEX dient der Erfassung exekutiver Funktions- und Verhaltensstörungen bei Erwachsenen mit Hirnschädigungen im Rahmen der neuropsychologischen Diagnostik. Hierbei werden wichtige Teilleistungen wie etwa Inhibition, kognitive Flexibilität, Interferenzanfälligkeit, selektive Aufmerksamkeit, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, soziale Kognition, Wortflüssigkeit sowie Gedächtnisleistungen überprüft. Der KEX ist für Patient*innen mit Hirnschädigungen verschiedenster Ätiologie in unterschiedlichen Phasen im Krankheitsverlauf geeignet. Die konzentrierte Belastbarkeit der Patient*innen sollte bei Ausführung der gesamten Testbatterie über eine Dauer von circa 20 bis 30 Minuten aufrechterhalten werden können. Schwere Störungen der visuellen Exploration könnten einige Untertests des KEX beeinflussen (TWIST und EET). Die deutsche Sprache sollte die Muttersprache der Patient*innen oder prämorbid ausreichend erlernt worden sein. Sprachsystematische Beeinträchtigungen könnten die Testergebnisse ebenfalls beeinflussen.