

## 6 Der „Skript-Monitoring-Test“ als Diagnostikum für den neuropsychologischen Einsatz

Stefanie GRUBE-UNGLAUB und Joachim FUNKE



Beim „Skript-Monitoring-Test“ (SMT) handelt es sich um ein videogestütztes Verfahren zur Erfassung der drei planerischen Teilleistungen „Planüberwachung“, „Fehlerdiagnostik“ und „Abfolgen erkennen“, das zunächst in seiner Pilotversion evaluiert wurde. Die Aufgabe für die Probanden bestand darin, einzelne Skriptaktionen der Episode „Kaffeekochen“ innerhalb der drei genannten Dimensionen zu beurteilen. Die Erprobung der Pilotversion erfolgte an einer Stichprobe von zehn Patienten mit lokalisierten frontalen Hirnschädigungen, die eine deutliche Beeinträchtigung ihres Planungsverhaltens erwarten lassen, sowie an einer vergleichbaren Stichprobe von zehn neurologischen Patienten ohne zerebrale Läsion. Die Evaluation ergab für alle drei SMT-Dimensionen deutliche Unterschiede in der Bearbeitungsleistung zwischen den Patientengruppen, die sämtlich in der erwarteten Richtung lagen. Zudem leistete das Verfahren im Vergleich zu den anderen in die Untersuchung einbezogenen planungsspezifischen Tests die deutlichste Differenzierung zwischen den Probandengruppen. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf ihre Bedeutung für die weitere Verfahrensentwicklung diskutiert.

### 6.1 Einleitung

Im Kontext moderner neuropsychologischer Theorien gilt der Frontalhirnbereich zweifellos als bedeutendes neuroanatomisches Substrat menschlichen Planungs-

verhaltens (DAMASIO, 1985; DUNCAN, 1986; FUSTER, 1980/1989, 1985a, 1985b, 1987, 1993; GRAFMAN, 1989; KARNATH, 1991; KOCH, 1994; LURIA, 1966/1980, 1969, 1973a, 1973b; NAUTA, 1971, 1972, 1973; PRIBRAM, 1973, 1987; SHALLICE, 1982, 1988; STUSS & BENSON, 1984, 1986, 1987; TEUBER, 1964, 1966, 1972). Dabei wird insbesondere dem präfrontalen Areal die (exekutive) Funktion der Regulation, Koordination, Kontrolle und zeitlichen Integration zielgerichteten Verhaltens zugeschrieben. Diese vollzieht sich auf der Basis multipler Verknüpfungen des Frontalhirnbereichs mit kortikalen sowie auch subkortikalen Regionen und setzt auf kognitiver Ebene eine komplexe Wissensrepräsentation voraus.

Anlaß zu einer neuropsychologischen Diagnostik von Planungskompetenz besteht im wesentlichen dann, wenn sich ein entsprechendes kognitives und / oder handlungsbezogenes Funktionsdefizit in alltäglichen Situationen manifestiert, oder aber, wenn eine zerebrale Schädigung unter substantieller Mitbeteiligung des frontalen Areals vorliegt. Daß die gegenwärtige Planungsdiagnostik im neuropsychologischen Bereich verbesserungsbedürftig ist, dürfte angesichts der in Kapitel 2 durchgeführten Bestandsaufnahme (FRITZ & FUNKE, in diesem Band) kaum bezweifelt werden. Mit der Entwicklung des Skript-Monitoring-Tests wird der Versuch unternommen, einige der aufgezeigten Defizite zu überwinden.

## 6.2 Entwicklung des Skript-Monitoring-Tests

Nachfolgend wird kurz über die allgemeine Zielsetzung bei der Verfahrensentwicklung berichtet sowie das konkrete Vorgehen bei der Konstruktion beschrieben.

### 6.2.1 Allgemeine Zielsetzung

Mit dem „Skript-Monitoring-Test“ (SMT; FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993; GRUBE-UNGLAUB & FUNKE, 1992) wird eine differenzierte diagnostische Erfassung der komplexen psychischen Funktion Planungsfähigkeit angestrebt. Dabei ersetzt die Annahme kontextspezifischer Planungsstärken und -schwächen das traditionelle Konstrukt einer globalen Planungsfähigkeit. Seine theoretische Fundierung erhält der Ansatz dadurch, daß Planungsdiagnostik als Schema- bzw. Skriptdiagnostik konzipiert wird. Um insbesondere auch dem Aspekt der ökologischen Validität – im Rahmen einer standardisierten diagnostischen Situation – Rechnung zu tragen, ist der SMT als Videofilm gestaltet und erlaubt damit eine Berücksichtigung der Kontextreize „Zeit“ und „Raum“. Auf die genannten Aspekte wird im folgenden ausführlicher eingegangen.

### 6.2.2 Konstruktion des SMT

Einen Ausgangspunkt der Entwicklung des SMT (FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993) bildet die Analyse des Planungsprozesses bei klassischen und kognitiv-orientierten Planungstheoretikern (MILLER, GALANTER & PRIBRAM, 1960; HAYES-ROTH & HAYES-ROTH, 1979) und dabei insbesondere die Zugrundelegung eines Modells planerisch relevanter Basiskompetenzen (FUNKE & GLODOWSKI, 1990), das eine konzeptuelle Differenzierung des Konstrukts „Planungsfähigkeit“ bietet (vgl. FUNKE & FRITZ, Kapitel 1, in diesem Band).

Versteht man einen „Plan“ als die „kognitive Repräsentation des Ablaufs einer künftigen Handlung“ (VON CRAMON, 1988, p. 251), so umfaßt Planungsfähigkeit auf einer ersten, allgemeineren Ebene die Prozesse der Planerstellung und der Planausführung. Planerstellung bezieht sich auf den Aufbau einer angemessenen Repräsentation des zu planenden Sachverhalts, Planausführung auf die Umsetzung des jeweils zugrundegelegten Plans in konkrete Handlungsschritte. Für den Bereich Planerstellung spezifiziert das Modell fünf planerische Basiskompetenzen: „Abfolgen erkennen“ als grundlegende prospektive Funktion, weiterhin das „Erkennen von Randbedingungen“, „Zwischenzielbildung“, „Verfügbarkeit von Alternativen“ und „Angemessenheit der Auflösung“. Im Rahmen der Planausführung sind vier Teilleistungen relevant: „Planüberwachung“ als die kontinuierliche Kontrolle der angemessenen Planumsetzung; diese bildet ihrerseits die Voraussetzung für eine „Fehlerdiagnostik“, d.h. das Auffinden von Ursachen, die die Ausführung des Plans be- oder verhindern; das Ergebnis dieser Diagnostik besteht entsprechend in einer „Planrevision“ oder „Planverwerfung“.

Unter Rekurs auf gedächtnispsychologische Konzeptionen liegt dem SMT als weitere Annahme zugrunde, daß sich menschliches Planungsverhalten im Alltag wesentlich auf der Basis allgemeiner oder kontextspezifischer Wissensstrukturen im Sinne von Schemata oder Skripts (SCHANK & ABELSON, 1977) vollzieht. Schemata oder Skripts bilden als komplexere Formen der Wissensrepräsentation die Grundlage für konstruktive Prozesse, die im Rahmen routinierter wie auch innovativer Planungsprozesse von zentraler Bedeutung sind. Eine solche Sichtweise entspricht etwa der Perspektive, die REASON (1987, p. 46) vertritt: „Schemata are involved in all stages of the planning process.“

Eine ausdrückliche Zielsetzung des SMT besteht schließlich darin, dem Aspekt der ökologischen Validität in besonderem Maße Rechnung zu tragen. Dies ist für den aktuellen Zusammenhang insofern von Bedeutung, als erst die Schaffung entsprechend realistischer Kontexte dazu beitragen kann, bereichsspezifische Planungsstärken und -schwächen sichtbar zu machen. Die Verwendung von Videomaterial, das alltagstypische zeitliche und räumliche Kontextreize konkretisiert, bietet – bei einem ausreichenden Maß an Standardisierung – die Möglichkeit zu erhöhter ökologischer Validität der Testsituation (vgl. auch WALDMANN, 1990).

Ausgehend von diesen Überlegungen wird im SMT zunächst eine Auswahl dreier zentraler planerischer Basiskompetenzen in einem skriptbezogenen Kontext operationalisiert. Dabei handelt es sich um die Teilleistungen „Planüberwachung“, „Fehlerdiagnostik“ und „Abfolgen erkennen“ (vgl. FUNKE & GLODOWSKI, 1990). Wie an anderer Stelle ausführlicher dargelegt (GRUBE-UNGLAUB, 1992), weisen diese Teilleistungen zugleich einen Bezug zu den von FUSTER (1980/1989) postulierten drei zentralen kognitiven Funktionen des Frontalhirns im Rahmen der zeitlichen Integration des Verhaltens auf.

Grundsätzlich erfolgt die Darbietung der Aufgabeninhalte und -anforderungen des SMT über den Einsatz von Videosequenzen, die fehlerhafte und fehlerfreie skriptbezogene Handlungen enthalten. Für die Pilotversion des Verfahrens wurde exemplarisch das Skript „Kaffeekochen“ anhand von zwölf Szenen verfilmt. Als Drehbuchgrundlage diente ein detailliertes Planungsdiagramm, das sich in der Arbeit von FUNKE und GRUBE-UNGLAUB (1993) findet. Eine Kurzbeschreibung der Szeneninhalte sowie der Fehler zeigt Tabelle 6.1, die auch die Lösungswahrscheinlichkeit für jedes Item getrennt nach drei Beurteilungsdimensionen angibt.

Tabelle 6.1: Szenen der Pilot-Episode „Kaffeekochen“. Die Szenen werden in der Reihenfolge: 1-2-3-4-5-6 (=Teil I), 10-7-11-8-12-9 (=Teil II) dargeboten. Die drei letzten Spalten enthalten die ermittelten Lösungswahrscheinlichkeiten für die drei Anforderungen „Planüberwachung“ (PÜ), „Fehlerdiagnostik“ (FD) und „Abfolgen erkennen“ (AE).

Szeneninhalte (in Klammern: Dauer; evtl. Fehler)	PÜ	FD	AE
1: Wasserkessel füllen (30 sec)	1.00	0.85	0.95
2: Herdplatte einschalten (8 sec; Fehler: falsche Platte)	0.65	0.70	0.87
3: Geschirr aufstellen (36 sec; Fehler: zu viele Tassen)	0.82	0.77	0.93
4: Kaffeekanne ausspülen (38 sec)	0.90	0.70	0.93
5: Filter vorbereiten (60 sec; Fehler: kein Filterpapier)	0.90	0.90	1.00
6: Kaffeepulver u.a. wegräumen (28 sec; Fehler: Filtertüten in Kühlschrank)	0.60	0.55	0.87
7: Tisch decken (38 sec)	0.34	0.37	0.87
8: erstes Mal aufgießen (26 sec; Fehler: Wiedereinschalten der Herdplatte)	0.65	0.65	0.92
9: zweites Mal aufgießen (28 sec)	0.50	0.52	0.90
10: drittes Mal aufgießen (36 sec; Fehler: Aufgießen in den bereits entleerten Filter)	0.35	0.42	0.92
11: Filter entsorgen (32 sec; Fehler: Einräumen des ungeräumten Filters)	0.80	0.60	0.86
12: Kaffee eingießen (70 sec; Fehler: zu frühes Eingießen des Kaffees)	0.75	0.65	0.81

Die drei planerischen Testanforderungen sind für jede Szene - entsprechend der jeweils durch den Film vorgegebenen Instruktion - zu bearbeiten.

- „Planüberwachung“ (PÜ) erfordert vom Probanden, daß er, sobald ihm ein Fehler im Handlungsablauf auffällt, dies durch ein verbales „Stop“ signalisiert.
- „Fehlerdiagnostik“ (FD) erfordert vom Probanden im Anschluß an die Darbietung einer Szene das Urteil, ob die jeweils dargestellte Handlung korrekt oder fehlerhaft war.
- „Abfolgen erkennen“ (AE) erfordert schließlich die Einschätzung des Probanden, wie es im Anschluß an die zuletzt dargebotene Szene sinnvoll weitergehen könne.

Während die erste Hälfte der in dieser Weise zu bearbeitenden Szenen in skriptkohärenter Abfolge, d.h. gemäß ihrem logisch-sequentiellen Ablauf, dargeboten wird, erfolgt die Präsentation der Handlungssequenzen der zweiten Filmhälfte in nicht-kohärenter Abfolge. Dem Prinzip der Enkodierungsspezifität (vgl. TULLING & THOMSON, 1973) entsprechend sollte die inkohärente Darbietungsfolge in der zweiten Testhälfte eine Steigerung des Schwierigkeitsgrades bewirken.

Zur Kontrolle von Vorwissenseffekten wird der Proband zudem danach befragt, ob er – nach eigener Einschätzung – mit dem Skript eher vertraut bzw. eher nicht vertraut ist.

Nach Durchführung des SMT liegen die Antworten des Probanden zu sämtlichen Testanforderungen zunächst als qualitativ protokollierte Aussagen vor. Diese werden im Rahmen einer inhaltsanalytischen Auswertung in quantitative Indikatoren der jeweiligen planerischen Basiskompetenz transformiert. Als Bewertungsgrundlage dient dabei das zuvor erwähnte Planungsdiagramm. Die Aussage eines Probanden in den Teilleistungen PÜ und FD wird dann als korrekt oder planrelevant klassifiziert, wenn sie sinngemäß der durch das Planungsdiagramm für den jeweiligen zeitlichen Kontext vorgegebenen Skripthandlung entspricht. Im Rahmen der Anforderung AE wird eine Aussage dann als planrelevant klassifiziert, wenn sie – ausgehend von der jeweils dargebotenen Handlungssequenz – einen gemäß Planungsdiagramm zeitlich nachfolgenden und skriptzugehörigen Handlungsschritt umfaßt. Eine ausführliche Beschreibung der Bewertungsprozedur findet sich bei GRUBE-UNGLAUB (1992).

### 6.3 Evaluation der Pilotversion

Die Erprobung der Pilotversion des SMT (vgl. hierzu ausführlicher FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1993) erfolgte an einer Stichprobe von zehn Patienten mit lokalisierten frontalen Hirnschädigungen, die eine vergleichsweise deutliche Beeinträchtigung ihres Planungsverhaltens erwarten lassen, sowie an einer Stichprobe von ebenfalls zehn neurologischen Rehabilitationspatienten ohne zerebrale

Läsion. Beide Patientengruppen erwiesen sich vergleichbar hinsichtlich der soziodemographischen Indikatoren „Geschlecht“, „Alter“ und „Schulabschluß“, hinsichtlich ihrer Leistung in den kognitiven Basisfunktionen „Konzentration“ und „Gedächtnis“, die jeweils im Durchschnittsbereich lag, sowie hinsichtlich der Variablen „subjektive Skriptvertrautheit“.

### 6.3.1 Leistungsunterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen

Im Sinne des beabsichtigten Extremgruppenvergleichs sollten sich bei der Bearbeitung des SMT in allen Indikatoren bedeutsame Leistungsunterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen ergeben. Wie Abbildung 6.1 verdeutlicht, konnte diese Erwartung für alle drei Testanforderungen bestätigt werden.

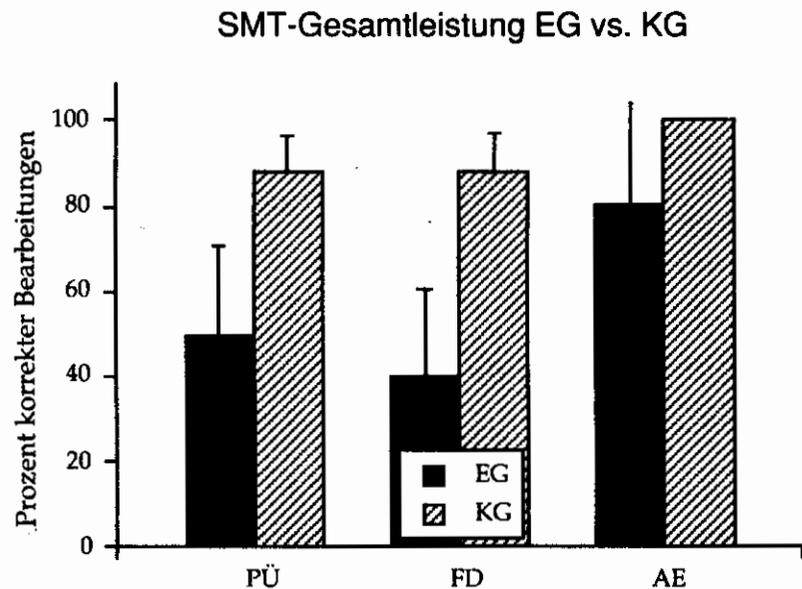


Abbildung 6.1: Durchschnittlicher Prozentsatz korrekter Bearbeitungen für die Dimensionen „Planüberwachung“ (PÜ), „Fehlerdiagnostik“ (FD) und „Abfolgen erkennen“ (AE) des „Skript-Monitoring-Tests“ bei Kontroll- bzw. Experimentalgruppe. Fehlerbalken zeigen die Standardabweichungen.

Dargestellt ist der durchschnittliche Prozentsatz korrekter Bearbeitungen für die drei SMT-Skalen. Deutlich wird, daß die Leistung der Probanden der Experimentalgruppe in allen drei Indikatoren weitaus niedriger ausfällt als die Leistung der Probanden der Kontrollgruppe. Die Unterschiede zwischen den Gruppen sind durchweg statistisch bedeutsam.

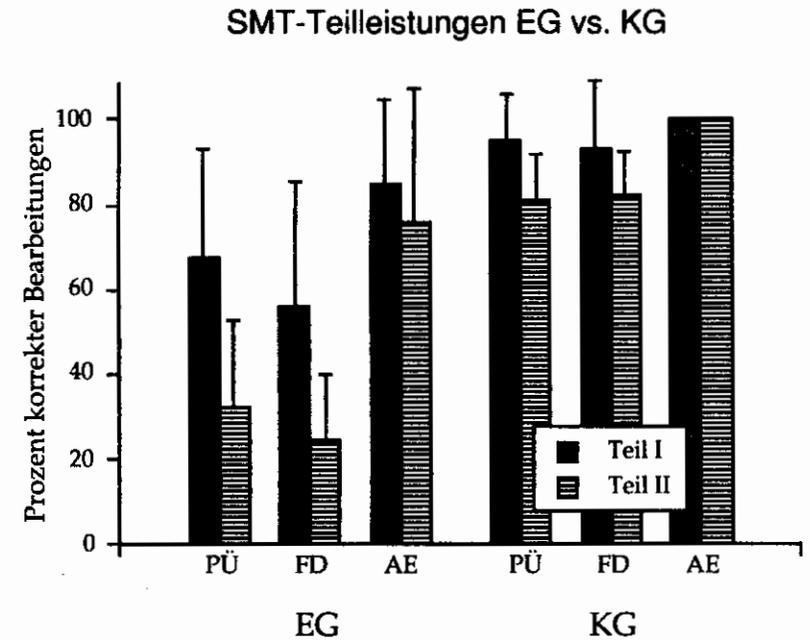


Abbildung 6.2: Durchschnittlicher Prozentsatz korrekter Bearbeitungen für Teil I (geordnete Abfolge) und Teil II (ungeordnete Abfolge) der Dimensionen „Planüberwachung“ (PÜ), „Fehlerdiagnostik“ (FD) und „Abfolgen erkennen“ (AE) des „Skript-Monitoring-Tests“, getrennt nach Kontroll- bzw. Experimentalgruppe. Fehlerbalken zeigen die Standardabweichungen.

Betrachtet man die Leistungen im SMT getrennt nach Testhälfte I und II (vgl. Abb. 6.2), d.h. getrennt für die Bearbeitung kohärent versus inkohärent dargebotener Szenen, so ergibt sich folgendes Bild: Die Probanden der Experimentalgruppe erzielen in allen Indikatoren – insbesondere jedoch bei den Skalen PÜ und FD – einen höheren Prozentsatz korrekter Bearbeitungen in Teil I versus II. Die inferenzstatistische Analyse weist die Bearbeitungsunterschiede für die Skalen PÜ und FD als bedeutsam aus. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Probanden der Kontrollgruppe. Auf einem deutlich höheren Leistungsniveau resultiert für die Indikatoren PÜ und FD wiederum ein größerer Prozentsatz korrekter Bearbeitungen in Teil I versus II. Für den Indikator AE ist demgegenüber ein Deckeneffekt zu verzeichnen. Für die Testanforderungen PÜ und FD, nicht hingegen für die Anforderung AE, konnte damit für beide Patientengruppen eine Schwierigkeitssteigerung durch die Loslösung der Szenen aus dem zeitlichen Kontext demonstriert werden.

Ein weiteres Resultat soll an dieser Stelle noch Beachtung finden. Dabei handelt es sich um den Befund, daß lediglich der SMT, nicht hingegen die anderen in die Evaluation einbezogenen planungsspezifischen Verfahren, eine Differenzierung zwischen den Probandengruppen leistete. Es ergab sich bei der Bearbeitung der Drei- und Vier-Scheiben-Version des „Turm von Hanoi“ (z.B. KLIX & RAUTENSTRAUCH-GOEDE, 1967) für den jeweils ersten Versuchsdurchgang kein bedeutsamer Unterschied zwischen den beiden Patientengruppen, sofern man die mittlere Zugzahl als Indikator verwendet.

Desgleichen ergab sich bei der Bearbeitung einer verkürzten Version des „Bogenhausener Planungstests“ (STOLTZE, 1991) kein Unterschied zwischen den Gruppen, weder unter Zugrundelegung der erzielten Punktzahl noch auf der Basis der benötigten Bearbeitungszeit.

### 6.3.2 Testgütekriterien

Auch wenn die Datenbasis gering erscheint, sollen der Vollständigkeit halber Angaben zur Reliabilität der drei SMT-Skalen gemacht werden. Der Spearman-Brown-Koeffizient beträgt über alle 12 Items bei „Planüberwachung“ 0.77, bei „Fehlerdiagnostik“ 0.82 und bei „Abfolgen erkennen“ 0.95. Die interne Konsistenz der Skalen gemäß Cronbach's Alpha liegt für „Planüberwachung“ bei 0.84, für „Fehlerdiagnostik“ bei 0.86 und für „Abfolgen erkennen“ bei 0.89. Damit lassen sich die Eigenschaften der SMT-Skalen nach Kriterien der klassischen Testtheorie als durchaus akzeptabel bezeichnen.

An dieser Stelle soll auch eine erste Analyse des Zusammenhangsmusters der drei SMT-Testanforderungen gegeben werden. Die drei Korrelationen (Kendall's  $\tau$ ) betragen  $\tau_{(PÜ-FD)}=0.83$ ,  $\tau_{(PÜ-AE)}=0.63$  sowie  $\tau_{(FD-AE)}=0.68$ . Damit erweisen sich alle drei Zusammenhangsmaße als signifikant von Null verschieden. Die deutlichste Beziehung besteht dabei zwischen den Skalen PÜ und FD. Daß zwischen den drei SMT-Indikatoren positive Zusammenhänge festzustellen sind, muß angesichts der inhaltlichen Nähe der Anforderungen nicht verwundern. In Folgeuntersuchungen wird allerdings genauer zu prüfen sein, inwieweit mit dem SMT tatsächlich separierbare planerische Teilleistungen erfaßt werden.

## 6.4 Ausblick

Die Ergebnisse der hier lediglich skizzierten Pilotstudie sprechen insgesamt für die Brauchbarkeit des gewählten Zugangs. Damit eröffnet die Entwicklung des SMT Möglichkeiten, bisher bestehende Defizite der Planungsdiagnostik anzugehen. So ist insbesondere eine differenzierte, kontextspezifische Betrachtung des Konstrukts Planungskompetenz entscheidend für eine Differentialdiagnostik, die

zugleich Hinweise auf sinnvolle therapeutische Interventionen liefern soll („Skript-Trainings“). Durch die Verwendung von Videomaterial wird – im Rahmen einer standardisierten diagnostischen Situation – die Möglichkeit einer Erhöhung der ökologischen Validität geschaffen.

Als Ansatzpunkte für weitere Forschungsaktivitäten in der aufgezeigten Richtung ergeben sich für uns an dieser Stelle folgende Aspekte: Grundlegend erscheint zunächst eine Erweiterung des szenischen Materials, um für eine Reihe alltäglicher Handlungsabläufe eine kontextspezifische Diagnostik der drei planerischen Teilleistungen zu ermöglichen. Verfilmt werden von uns daher zur Zeit weitere alltagsrelevante Skripts wie etwa „Morgendliches Aufstehen“, „Zahnarztbesuch“, „Ämtergang“, „Einkauf im Supermarkt“, „Spiegeleier braten“, „Geldabheben am Bankautomaten“, „Telefonieren aus einer öffentlichen Telefonzelle“, „Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel“ u.a.

Vorgesehen ist desweiteren eine Modifikation der Aufgabenanforderung „Abfolgen erkennen“, die von den drei SMT-Indikatoren insgesamt die geringste Differenzierung leistete. In der neuen Form der Anforderung „Abfolgen erkennen“ werden dem Probanden parallel vier verschiedene Szenenstandbilder vorgegeben, von denen er dasjenige auswählen soll, das sich unmittelbar an die zuvor präsentierte Szene anschließt. Die Szenenstandbilder sind dabei so variiert, daß es sich jeweils um den Ausschnitt aus einer weiter vorausliegenden, der zuvor präsentierten, einer unmittelbar nachfolgenden oder einer weiter entfernt nachfolgenden Szene handelt. Damit lassen sich neben der Qualität der Entscheidung Aussagen über das planerische Auflösungs-niveau des Probanden ableiten.

Zur Vergrößerung der empirischen Datenbasis erfordert die weitere Evaluation des SMT sodann den Einsatz des Verfahrens an weiteren klinisch-neurologisch differenzierten Teilstichproben. Dabei ist zum einen an die Heranziehung einer möglichst umfangreichen Stichprobe frontallhirngeschädigter Patienten gedacht als die zentrale Stichprobe planungsgestörter Probanden. Zum anderen – und zwar im Hinblick auf die differentielle Validität des Verfahrens – erscheint der Einsatz des SMT bei weiteren Teilstichproben nicht-frontal zerebral geschädigter Patienten notwendig. Sofern mit dem SMT frontallhirnspezifische Funktionen operationalisiert sind, sollten sich für die verschiedenen Patientengruppen unterschiedliche Bearbeitungsprofile ergeben. Um angemessene verfahrensspezifische Aussagen ableiten zu können, soll in Anlehnung an die bisherigen Vorarbeiten neben dem SMT eine breite Palette zusätzlicher diagnostischer Instrumente eingesetzt werden, dabei insbesondere Indikatoren der kognitiven Basisfunktionen Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Intelligenz, aber auch planungsspezifische Referenztests. Der Einsatz dieser Instrumente trägt zugleich zur Validierung des SMT bei.

Zudem soll die weitere Evaluation des Verfahrens auch eine handlungsbezogene Diagnostik einschließen, d.h. die Leistung des Probanden im SMT soll mit sei-

ner Kompetenz in der Realsituation verglichen werden, um mögliche Dissoziationseffekte zwischen verbalisierbarem und ausführbarem Skriptwissen zu erfassen. Wir befassen uns zur Zeit mit der Realisierung dieser Entwicklungsziele.

## Literatur

- DAMASIO, A.R. (1985). The frontal lobes. In K.M. HEILMAN & E. VALENSTEIN (Eds.), *Clinical neuropsychology* (pp. 339–375). New York: Oxford University Press.
- DUNCAN, J. (1986). Disorganization of behaviour after frontal lobe damage. *Cognitive Neuropsychology*, 3, 271–290.
- FUNKE, J. & GLODOWSKI, A.-S. (1990). Planen und Problemlösen: Überlegungen zur neuropsychologischen Diagnostik von Basiskompetenzen beim Planen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 1, 139–148.
- FUNKE, J. & GRUBE-UNGLAUB, S. (1993). Skriptgeleitete Diagnostik von Planungskompetenz im neuropsychologischen Kontext: Erste Hinweise auf die Brauchbarkeit des „Skript-Monitoring-Tests“ (SMT). *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 4, 75–91.
- FUSTER, J.M. (1980/1989). *The prefrontal cortex*. New York: Raven Press.
- FUSTER, J.M. (1985a). The prefrontal cortex and temporal integration. In A. PETERS & E.G. JONES (Eds.), *Cerebral cortex. Vol. 4: Association and auditory cortices* (pp. 151–177). New York: Plenum Press.
- FUSTER, J.M. (1985b). Temporal integration of behavior. *Human Neurobiology*, 4, 57–60.
- FUSTER, J.M. (1987). Single-unit studies of the prefrontal cortex. In E. PERECMAN (Ed.), *The frontal lobes revisited* (pp. 109–120). New York: IRBN Press.
- FUSTER, J.M. (1993). Frontal lobes. *Current Opinion in Neurobiology*, 3, 160–165.
- GRAFMAN, J. (1989). Plans, actions, and mental sets: Managerial knowledge units in the frontal lobes. In E. PERECMAN (Ed.), *Integrating theory and practice in clinical neuropsychology* (pp. 93–138). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- GRUBE-UNGLAUB, S. (1992). *Der Skript-Monitoring-Test (SMT): Ein neuartiges Verfahren zur Diagnostik von Planungskompetenz bei frontallirngeschädigten Patienten*. Bonn: Psychologisches Institut der Universität (unveröffentlichte Diplomarbeit).
- GRUBE-UNGLAUB, S. & FUNKE, J. (1992). *Der Skript-Monitoring-Test (SMT)*. Bonn: Psychologisches Institut der Universität (Videoband).
- HAYES-ROTH, B. & HAYES-ROTH, F. (1979). A cognitive model of planning. *Cognitive Science*, 3, 275–310.
- KARNATH, H.O. (1991). Zur Funktion des präfrontalen Cortex bei mentalen Planungsprozessen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 2, 14–28.
- KLIX, F. & RAUTENSTRAUCH-GOEDE, K. (1967). Struktur- und Komponentenanalyse von Problemlösungsprozessen. *Zeitschrift für Psychologie*, 174, 167–193.
- KOCH, J. (1994). *Neuropsychologie des Frontalhirnsyndroms*. Weinheim: Beltz.
- LURIA, A.R. (1966/1980). *Higher cortical functions in man*. New York: Harper & Row.
- LURIA, A.R. (1969). Frontal lobe syndromes. In P.J. VINKEN & G.W. BRUYN (Eds.), *Handbook of clinical neurology. Vol. 2* (pp. 725–757). Amsterdam: North Holland.
- LURIA, A.R. (1973a). *The working brain*. London: Penguin Press.
- LURIA, A.R. (1973b). The frontal lobes and the regulation of behavior. In K.H. PRIBRAM & A.R. LURIA (Eds.), *Psychophysiology of the frontal lobes* (pp. 3–26). New York: Academic Press.
- MILLER, G.A., GALANTER, E. & PRIBRAM, K.H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- NAUTA, W.J.H. (1971). The problem of the frontal lobe: A reinterpretation. *Journal of Psychiatric Research*, 8, 167–187.
- NAUTA, W.J.H. (1972). Neural associations of the frontal cortex. *Acta Neurobiologiae Experimentalis (Warszawa)*, 32, 125–140.
- NAUTA, W.J.H. (1973). Connections of the frontal lobe with the limbic system. In L.V. LAITINEN & K.E. LIVINGSTON (Eds.), *Surgical approaches in psychiatry* (pp. 303–314). Baltimore: University Park Press.
- PRIBRAM, K.H. (1973). The primate frontal cortex – Executive of the Brain. In K.H. PRIBRAM & A.R. LURIA (Eds.), *Psychophysiology of the frontal lobes* (pp. 293–314). New York: Academic Press.
- PRIBRAM, K.H. (1987). The subdivisions of the frontal cortex revisited. In E. PERECMAN (Ed.), *The frontal lobes revisited* (pp. 11–40). New York: IRBN Press.
- REASON, J.T. (1987). The psychology of mistakes: A brief review of planning failures. In J. RASMUSSEN, K. DUNCAN & J. LEPLAT (Eds.), *New technology and human error* (pp. 45–52). Chichester: Wiley.
- SCHANK, R.C. & ABELSON, R. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- SHALLICE, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society London, B* 298, 199–209.
- SHALLICE, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- STOLTZE, A. (1991). *Konstruktion eines neuropsychologischen Tests zur Messung von Planungsfähigkeiten nach Frontalhirnschädigung*. Konstanz: Fachgruppe Psychologie der Universität (unveröffentlichte Diplomarbeit).
- STUSS, D.T. & BENSON, D.F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95, 3–28.
- STUSS, D.T. & BENSON, D.F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.

- STUSS, D.T. & BENSON, D.F. (1987). The frontal lobes and control of cognition and memory. In E. PERECMAN (Ed.), *The frontal lobes revisited* (pp. 141–158). New York: IRBN Press.
- TEUBER, H.L. (1964). The riddle of the frontal lobe function in man. In J.M. WARREN & K. AKERT (Eds.), *The frontal granular cortex and behavior* (pp. 410–444). New York: McGraw-Hill.
- TEUBER, H.L. (1966). The frontal lobes and their function: Further observations on rodents, carnivores, subhuman primates, and man. *International Journal of Neurology*, 5, 282–300.
- TEUBER, H.L. (1972). Unity and diversity of frontal lobe functions. *Acta Neurobiologiae Experimentalis (Warszawa)*, 32, 615–656.
- TULVING, E. & THOMSON, D.M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352–373.
- VON CRAMON, D. (1988). Planen und Handeln. In D. VON CRAMON & J. ZIHL (Hrsg.), *Neuropsychologische Rehabilitation* (pp. 248–263). Berlin: Springer.
- WALDMANN, M.R. (1990). *Schema und Gedächtnis. Das Zusammenwirken von Raum- und Ereignisschemata beim Gedächtnis für Alltagssituationen*. Heidelberg: Roland Asanger.

## Autorenhinweis

Beim voranstehenden Text handelt es sich um eine modifizierte Fassung des Beitrags von GRUBE-UNGLAUB und FUNKE (1993). Da zwei weitere Kapitel dieser Edition den SMT behandeln, schien uns dies aus Gründen der Vollständigkeit zulässig und wünschenswert.

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Az. Fu 173/4–1) sowie dem Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Az. IV A 2 – 800 007 94) für die finanzielle Unterstützung unserer Arbeit.