

4 „Plan-A-Day“: Konzeption eines modifizierbaren Instruments zur Führungskräfte-Auswahl sowie erste empirische Befunde

Joachim FUNKE und Thomas KRÜGER

Beim „Plan-A-Day“ (PAD) handelt es sich um ein computergestütztes Verfahren zur Erfassung der Planungskompetenz von Führungskräften, das hinsichtlich seinen Anforderungen leicht modifiziert werden kann. Es wird zunächst die Konzeption des PAD dargelegt, bevor dann die verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten sowie erste empirische Befunde berichtet werden.

4.1 Einleitung

Planen und Problemlösen gehören zu den Schlüsselqualifikationen, die heutzutage bei Führungskräften als selbstverständlich vorausgesetzt werden. Ein gesteigertes Interesse daran dokumentiert etwa der rasant gestiegene Einsatz von computersimulierten Szenarien im Rahmen eignungsdiagnostischer Untersuchungen. Parallel zu diesem Interesse aus dem Personalbereich ist ein Interesse an diesem Thema auch im Bereich der kognitiven Neuropsychologie zu konstatieren. Hat man bei Patienten mit neuropsychologischen Defiziten inzwischen Mittel zur Diagnose und Therapie von Störungen im Bereich der basalen Funktionen zur Verfügung, ist der Bereich „Planen und Problemlösen“ diagnostisch wie therapeutisch noch weitgehend unerschlossen.

Im Rahmen von Verfahren der Personalauswahl und -entwicklung bei Führungskräften spielt das Konzept der Planungsfähigkeit zwar eine wichtige Rolle, bisherige Instrumente sind allerdings weit davon entfernt, dieses Konstrukt befriedigend zu erfassen. Zu der sicher bekanntesten Aufgabe gehört das Dispositionsproblem, wie es von JESERICH (1981) beschrieben wird. Dort sollen Auf-

träge, die an einem Nachmittag zu erledigen sind (zum Glaser gehen; beim Kaufmann 10 Pfund Konserven einkaufen; zum Arzt gehen; zum Friseur gehen, etc.), in eine vernünftige Abfolge gebracht werden, wobei ein Hilfsmittel zur Verfügung genommen werden kann: ein Fahrrad verkürzt die Wegzeiten auf ein Drittel – allerdings erst nach vorheriger Reparatur mit entsprechender Wartezeit. Diese Aufgabe ist von der Bonner Entwicklungsgruppe unter dem Programmnamen DISPO auf den Rechner übertragen worden und wird für den kommerziellen Einsatz von „Software Human Resources“ (SHR, Düsseldorf) vertrieben. Zu fragen bleibt hier, inwiefern die eher den privaten Bereich ansprechende Dispositionsaufgabe die Gruppe der Führungskräfte angemessen anspricht.

Im klinischen Bereich spielt die Erfassung von Planungsfähigkeit vor allem bei Patienten mit Frontalhirnschäden eine wichtige Rolle. Aber auch dort ist die (differential-)diagnostische Situation unbefriedigend. Der von STOLTZE (1991) vorgestellte, in der Entwicklung befindliche „Bogenhausen-Planungstest“ (BPT) ist auf die Erfassung von Planungsaspekten anhand alltagsorientierter Aufgaben gerichtet (vgl. VON CRAMON, 1988). Eine diagnostische Aussage bezüglich der Planungsfähigkeit erfolgt dabei aus der Bearbeitung einer inhaltlich konkretisierten Dispositionsaufgabe (vgl. zu diesem Aufgabentypus in der Grundlagenforschung bereits die „daily errands task“ von HAYES ROTH & HAYES-ROTH, 1979). Auch diese erfordert einen Transformationsprozess, der sich auf den Entwurf einer optimalen Terminabfolge unter der Berücksichtigung vorgegebener zeitlicher Randbedingungen bezieht.

Der von FUNKE und GRUBE-UNGLAUB (1993) entwickelte und ebenfalls noch in der Erprobung befindliche „Skript-Monitoring-Test“ (SMT) versucht einige der Schwächen bisheriger klinischer Planungstests zu überwinden (vgl. die entsprechenden Beiträge von GRUBE-UNGLAUB & FUNKE, in diesem Band, sowie von FRITZ & HUSSY, in diesem Band). Neben der Verwendung von Filmaufnahmen als Beurteilungsmaterial für die Patienten heben die Autoren den SMT vor allem auf die Differentialdiagnostik von Planungskompetenz im Sinne einer Diagnostik verfügbaren Skriptwissens in verschiedenen Realitätsbereichen ab; mit den drei Dimensionen „Planüberwachung“, „Fehlerdiagnostik“ und „Abfolgen erkennen“ sollen in Anlehnung an das Planungskonzept von FUNKE und GLODOWSKI (1990) Ausschnitte der Basiskompetenzen erfaßt werden, die auch therapeutisch aufgearbeitet werden können.

Nachfolgend wird ein für Führungskräfte, aber auch für neuropsychologische Patienten (vgl. KOHLER, POSER & SCHÖNLE, in diesem Band) taugliches Diagnostikum vorgestellt, das sich an die klassische Dispositionsaufgabe anlehnt, sie aber in wesentlichen Aspekten weiterentwickelt.

4.2 Konzeption des PAD

Bei der Konzeption des PAD von FUNKE und KRÜGER (1993) wurde an bestehende Verfahren wie etwa DISPO angeknüpft, allerdings mit der Vorgabe, deren erkennbare Schwächen aufzuheben und durch verbesserte Lösungen zu ersetzen. Elementare Bestandteile der Konzeption des PAD sind die nachfolgend aufgeführten Merkmale.

- (1) *Semantische Einkleidung.* Im Unterschied etwa zum Verfahren DISPO ist PAD in hohem Maße auf den beruflichen Alltag abgestimmt. Statt mit Friseur, Kaufmann, Fahrradhändler etc. hat man es hier mit der Poststelle, dem Lager, der Verwaltungszentrale oder dem Konferenzraum zu tun. Damit sollte die Akzeptanz gegenüber Führungskräften angehoben werden, ohne auf diesen Personenkreis eingeschränkt zu sein.
- (2) *Steigerung der Meßgüte.* Neben einem Übungsteil wird die aufeinanderfolgende Bearbeitung von zwei in ihrer Schwierigkeit parallel gehaltenen Tagesplänen abverlangt, um die Meßgüte durch Meßwiederholung zu erhöhen. Dies mindert die Gefahr, ein vorschnelles Urteil über die Planungskompetenz aufgrund eines einzigen Versuchs abzugeben.
- (3) *Unterschiedlich priorisierte Aufträge.* Die verschiedenen Aufträge haben – für die Probanden erkennbar – jeweils eine von drei unterschiedlichen Prioritätsklassen und werden bei der Leistungsbewertung entsprechend unterschiedlich gewichtet. Diese explizite Priorisierung unterscheidet PAD von Konzeptionen, wo dieser Schritt implizit von jedem Probanden selbst vorgenommen werden mußte und daher nicht mehr völlig vergleichbare Resultate lieferte, da die verschiedenen Pläne jeweils nur vor dem Hintergrund der spezifischen Prioritäten zu bewerten sind.
- (4) *Zwang zur Unvollständigkeit.* Einige Tagespläne sind so gestaltet, daß nicht alle Aufträge erfüllt werden können, sondern unwichtige Aufträge unerledigt bleiben müssen. Dies trägt der Alltagserfahrung Rechnung, daß häufig genug unwichtigere Dinge liegenbleiben müssen, damit die wichtigeren Aufträge erfüllt werden können. Man kann eben nicht immer alle Aufträge erfüllen.
- (5) *Angebot eines planerischen Hilfsmittels.* Es steht ein Hilfsmittel zur Verfügung, das im Sinne eines „Jokers“ einmalig eingesetzt werden kann (Verwendung eines Autos, um Wegzeiten zu verkürzen) und damit erst bestimmte Auftragserledigungen möglich macht. Mit PAD kann geprüft werden, ob die Planenden dieses Hilfsmittel effizient einsetzen.
- (6) *Prozessorientierte Auswertungsmöglichkeiten.* Aus den während der Planung anfallenden Eingriffsdaten können interessante prozessuale Details des planerischen Verhaltens beleuchtet werden, die über die bisherige ergebnisorien-

tierte Messung hinausweisen. Auch wenn derzeit zunächst eine ergebnisorientierte Auswertung als Standardauswertung implementiert ist, bestehen konkrete Pläne für die prozeßbezogene Auswertung der Logfiles.

- (7) *Leichte Veränderbarkeit.* Bei der Programmierung des PAD wurde darauf Wert gelegt, wichtige Details (Aufträge, Lageplan, Ortsbezeichnungen, etc.) rasch verändern zu können. Dies macht die Konstruktion von unterschiedlich schweren Aufgabenblöcken wie auch die Herstellung von Paralleltest-Versionen möglich.

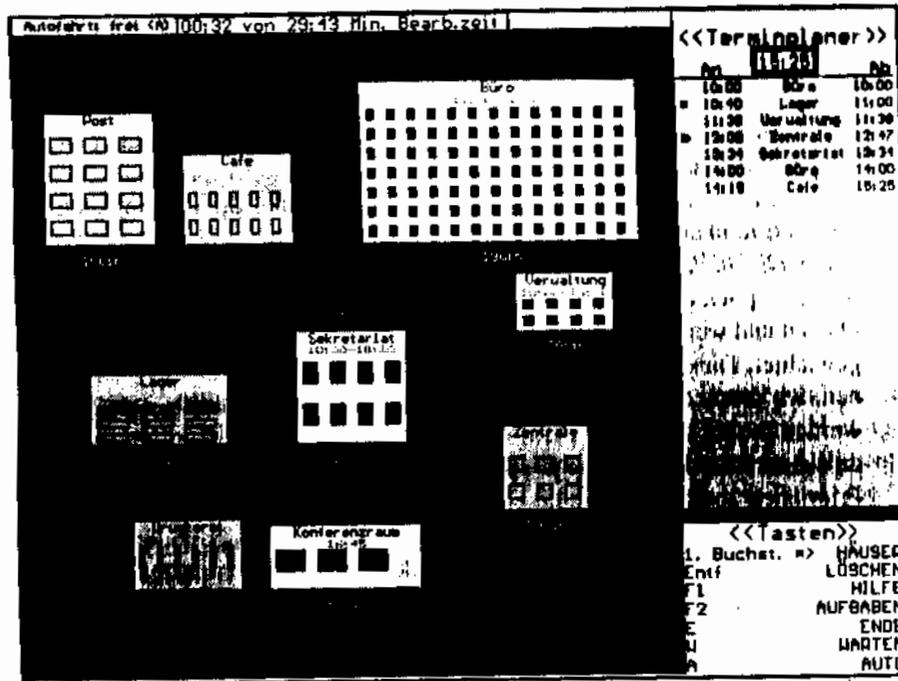


Abbildung 4.1: Die Oberfläche von PAD, wie sie dem Probanden erscheint. Links der Lageplan mit den Wegzeiten, rechts die Liste der erledigten Aufgaben sowie die Liste mit weiteren Informationsmöglichkeiten.

Das Programm wurde in Turbo Pascal 7.0 geschrieben, läuft unter DOS bzw. Windows und benötigt einen PC mit 640 KB RAM und VGA-Grafikkarte mit Farbmonitor; das Programm läuft auch auf S/W-Monitoren, allerdings ist die

Oberfläche dann optisch entsprechend karger. Abbildung 4.1 zeigt die Oberfläche von PAD mit ihren wesentlichen Bestandteilen.

4.3 Programmbeschreibung

In diesem Abschnitt wird zunächst die Instruktion für den PAD gezeigt, aus der die Aufgabenstellung für die Testperson hervorgeht. Danach werden die Standardkonfigurationen sowie alle vorinstallierten Pläne kurz beschrieben, bevor dann Aufruf und Ablauf des Programms, Datenausgabe und Bewertungsprozedur, summarische Ergebnisüberarbeitungen sowie zusätzliche abhängige Variablen dargestellt werden.

4.3.1 Die Aufgabenstellung für die Testperson

Die folgenden Absätze stellen wesentliche Teile der Instruktion dar, die eine Testperson am Bildschirm zu lesen bekommt. Aus diesen Absätzen geht hervor, welche Aufgabe gestellt wird (beispielhaft werden die Aufgaben aus Block 2 präsentiert).

Ihre Aufgabe ist es, Ihren Terminplan für zwei fiktive Tage zu erstellen. Sie sollen auf einem weitläufigen Betriebsgelände möglichst viele Aufgaben erfüllen. Diese dauern jeweils eine gewisse Zeit und sind manchmal auch nur zu bestimmten Zeiten möglich. Zu beachten haben Sie natürlich auch die benötigten Wegzeiten zwischen den einzelnen Orten auf dem Gelände. Sie haben für die Erstellung beider Tagespläne insgesamt 40 Minuten Zeit. Nach 20 Minuten wird Ihnen der zweite Tag mit neuen Aufgaben dargeboten. Sie können aber auch früher wechseln und haben die Zeit dann für den zweiten Plan gut. Auf dem Monitor wird Ihnen ein Lageplan des Betriebes dargeboten. Bei den Gebäuden erscheint die von Ihrem Ort benötigte Wegzeit. Durch Eingabe des jeweils ERSTEN BUCHSTABENS können Sie zu jedem Ort gelangen. Jeweils eine Strecke können Sie mit dem Auto fahren. Am Ziel werden Sie dann gefragt, ob Sie die unter Umständen anfallende Aufgabe zu diesem Zeitpunkt erledigen wollen. Ihr Tagesplan beginnt um 10:00 im Büro.

Rechts auf dem Monitor sehen Sie Ihre bisherige Planung, wann und bis wann Sie welche Termine haben. Oben sehen Sie Ihre Bearbeitungszeit eingeblendet (in Minuten). Wenn Sie Ihren Plan ändern wollen, können Sie mit der Taste ENTf die jeweils letzten Aktionen löschen und gegebenenfalls mit der CURSORTASTE ABWÄRTS die vorher gelöschten Punkte wieder einfügen. Sie können sich jederzeit mit F2 einen Überblick über die Aufgaben verschaffen. Mit F1 können Sie sich eine kurze Zusammenfassung dieses Textes einblenden lassen. Mit TASTE 'E' wird zum nächsten Tag gewechselt bzw. das Pro-

gramm **BEENDET**. Sie haben die Möglichkeit, mit der TASTE 'W' an einem Ort zu **WARTEN**, wenn Sie etwas zu früh angekommen sind. Beachten Sie, daß nur der jeweils letzte Plan bewertet wird! Es hat keinen Einfluß, ob Sie früher fertig sind. Nutzen Sie die 40 Minuten!

Sie sollen zwei Tage planen. An jedem Tag sind möglichst viele Aufgaben zu erfüllen. Mit F2 können Sie sich diese anzeigen lassen. Beachten Sie die Wegzeiten zwischen den Orten. Diese werden immer für den aktuellen Ort angezeigt. Manche Aufgaben sind nur zu bestimmten Zeiten zu erfüllen. Auch haben Sie unterschiedliche Wichtigkeit. Insgesamt haben Sie 40 Minuten Zeit. Nach 20 Minuten wird zum 2. Tag umgeschaltet. Die aktuelle Zeit erscheint oben auf dem Bildschirm. Sie gelangen zu einem Ort, indem Sie den ersten Buchstaben des Zieles eingeben. Mit 'A' haben Sie eine Autofahrt frei (3 mal schneller). Mit ENTF löschen Sie den jeweils letzten Eintrag im Terminplaner. Mit CURSOR ABWÄRTS können Sie dann wieder die davor gelöschten Termine eintragen. Mit 'E' können Sie zum zweiten Tag wechseln bzw. das Programm beenden. Sie können mit 'W' auf den Termin warten, wenn Sie zu früh da sind. Hier ist die Liste der Aufträge für den ersten Tag:

1. Zwischen 12:00 und 13:00 können Sie sich in der Cafeteria treffen. Das Gespräch wird dann 45 Minuten dauern. **SEHR WICHTIG**.
2. Zwischen 10:00 und 13:30 sollen Sie bei der Postzentrale sein. Dies wird dann 45 Minuten dauern. **SEHR WICHTIG**.
3. Bis 11:30 Uhr müssen Sie bei der Sekretärin sein und dann einen Brief diktieren. Dies wird dann 15 Minuten dauern.
4. Zwischen 10:00 und 13:30 sollen Sie in die Druckerei kommen und dann ein Buch kopieren. Dies dauert 60 Minuten. **WICHTIG**.

Mit dieser Instruktion werden die Aufgabenstellung wie auch die dazu erforderlichen Hilfsmittel deutlich, mit denen sich eine Testperson in PAD konfrontiert sieht.

4.3.2 Individuelle Konfiguration von PAD mit Hilfe von TOOL_PAD

Um die Verwendung des Verfahrens in sehr unterschiedlichen Populationen möglich zu machen (z.B. im Managementbereich ebenso wie im Bereich frontallhirngeschädigter Patienten), wird ein Satz an Aufgabenstellungen mit unterschiedlichen Schwierigkeiten bereitgestellt, die je nach Bedarf zusammengestellt werden können. Hierzu liegt ein Konfigurationsprogramm vor, mit dem folgende acht Optionen verändert werden können: (1) Präsentationsbedingung (Festlegung der zusätzlichen gedächtnisentlastenden Hilfsmittel auf dem Bildschirm-Display: 0=alle Hilfsmittel anzeigen, 1=ohne Angabe der Erledigungszei-

ten in den Hausdächern, 2=zusätzlich ohne Färbung der Häuser nach Auftragserledigung, 3=zusätzlich ohne Herunterlassen der Rolläden nach Auftragserledigung), (2) Übungsplan (Aufgabe 0 zur Übung: 0=ja, 1=nein), (3) Plan 1 (Angabe einer Zahl {1,..., 16} für den ersten zu bearbeitenden Aufgabenblock), (4) Plan 2 (Angabe einer Zahl {1,..., 16} für den zweiten zu bearbeitenden Aufgabenblock), (5) Dauer (Angabe der Gesamtdauer für Plan 1 und 2 in Minuten), (6) Warnung (Angabe des Zeitpunkts vor Ablauf der Bearbeitungszeit in Minuten, in der eine Warnung über das bevorstehende Time-Out gegeben wird; 5 bedeutet z.B. 5 Minuten vor Ablauf der Zeit), (7) Sound (akustische Warnung bei Fehler bzw. Zeitablauf: 0=nein, 1=ja), (8) Uhrzeit (Einblenden der aktuellen Planungszeit rechts oben im Terminplaner: 0=nicht einblenden, 1=einblenden).

4.3.3 Auswahl von Standard-Konfigurationen von PAD mit Hilfe von PAD.BAT

Neben der Möglichkeit zur individuellen Konfiguration von PAD kann man auch voreingestellte Schwierigkeitsstufen verwenden. Diese Prozedur wird empfohlen, um die Datensätze vergleichbar zu halten.

Insgesamt vier vorgegebene Schwierigkeitsstufen sind derzeit aufrufbar: 1=l=leicht (Block 3 und 4, 30 min), 2=m=mittel (Block 7 und 8, 30 min), 3=s=schwer (Block 13 und 14, 40 min), 4=ss=sehr schwer (Block 15 und 16, 40 min). Die genannten Ziffern bzw. die jeweiligen Buchstaben können als Parameter beim Aufruf von PAD.BAT übergeben werden (z.B. PAD 2 oder PAD ss) und kopieren dann die entsprechende gewünschte Voreinstellung in die verwendete Konfigurationsdatei PAD.CFG.

4.3.4 Die vorinstallierten Pläne

Die verschiedenen Anforderungen sind in Aufgabenblöcken zusammengefaßt. Jeder Aufgabenblock besteht aus einer definierten Menge von Aufträgen. Neben einem Block mit Übungsaufgaben (=Aufgabenblock 0) stehen insgesamt sechzehn verschieden schwere Aufgabenblöcke (=Aufgabenblöcke 1 bis 16) in der Datei PAD.DAT zur Verfügung, von denen je zwei als Parallelanforderungen hinsichtlich der Anzahl erledigbarer Aufträge konzipiert sind. In Tabelle 4.1 (nächste Seite) sind einige beschreibende Merkmale dieser Aufgabenblöcke sowie die optimalen Lösungen aufgeführt; die Blöcke sind geordnet nach der Anzahl zu erledigender Aufgaben. Eine Erläuterung zu den einzelnen Spalten dieser Tabelle gibt der nachfolgende Text.

Tabelle 4.1: Übersicht über die Eigenschaften der 17 konstruierten Aufgabenblöcke. Nähere Erläuterung im Text.

Block	Aufgaben	möglich	Mx	Md	inkompatibel	Max Punkte	rationale Lösungen	rat. Lös. / (Aufg.+1)!	Optimale Lösung(en)
0	3	3	2.88	1.67		19	8	.33333	CP>K
1	4	4	1.75	1.50		22	24	.20000	CLV>B
2	4	4	3.59	1.95		22	29	.24167	SPC>D
3	5	5	0.27	-1.13		23	86	.11944	CDB>ZV
4	5	5	1.44	1.25		28	101	.14028	V>LKSD
5	6	6	2.65	3.26		26	388	.07698	DK>BCZV
6	6	6	-0.22	-1.14		26	159	.00315	SDPCI>K
7	7	7	-2.24	-1.82	11	34	817	.02026	LB>ZVCKS
8	7	7	-2.75	-2.31	16, 12	34	658	.01632	PDL SZV>K
9	8	8	0.81	0.35	13	35	10 492	.02891	VPCSKL>ZB, VSPCKL>ZB, VSCPCL>ZB
10	8	8	-2.00	-1.73	14	35	10 923	.03010	SZBPC>KDV, BZSPC>KDV, ZSBPC>KDV, ZBSPC>KDV
11	8	7	-3.33	-3.74	7	34	2 639	.00727	LB>ZVCKS
12	8	7	-3.49	-3.77	16, 8	34	1 284	.00354	PDL SZV>K
13	9	8	-0.15	-0.82	9	35	34 752	.00958	VPCSKL>ZB, VSPCKL>ZB, VSCPCL>ZB, VPCDKL>ZB
14	9	8	-2.40	-2.13	10	35	47 659	.01313	SZBPC>KDV, BZSPC>KDV, ZSBPC>KDV, ZBSPC>KDV
15	9	7	-5.36	-6.49		34	7 250	.00200	LB>ZVCKS
16	9	7	-4.20	-4.00	12,8	34	2 944	.00081	PDL SZV>K

Angegeben ist für jeden Aufgabenblock (*Block*) die Anzahl der gestellten Aufgaben (*Aufgaben*) und die Anzahl der maximal zu lösenden Aufgaben (*möglich*). Zwischen 4 und 9 Aufgaben können pro Aufgabenblock gestellt werden, von denen entweder alle oder nur eine Teilmenge gelöst werden können. Letzteres wird den Pbn nicht angezeigt und erhöht somit die Schwierigkeit erheblich. Der als Block 0 bezeichnete Aufgabenteil ist die normalerweise zuerst präsentierte

Übungsaufgabe und besteht aus drei Aufgaben, die alle zu erledigen sind. Alle Blöcke verlangen die Verwendung des Wegzeit-verkürzenden Autos.

Ermittelt wurde für jeden Plan der Mittelwert (*Mx*) und der Median (*Md*) von rationalen Lösungen bezüglich der korrigierten Punkte (optimal = 10). Rationale Lösungen sind wie folgt ermittelt worden: Ausgehend von einer möglichen Voll-Permutation aller Orte (und unter Einbezug der Auto-Option) wurden überhaupt nur solche Lösungen weiterverfolgt, die folgendes Kriterium erfüllten: Mit jedem Schritt wird eine Aufgabe gelöst. D.h. sinnlose Fahrten zwischen Orten und Zwischenstops ohne Aufgabenerledigung werden nicht mitgezählt! Auch wird eine Lösung nur gezählt, wenn wirklich keine Möglichkeit mehr besteht, eine andere Aufgabe zu lösen, d.h. überflüssige Zwischenschritte werden auch nicht gezählt. Diese Heuristik schränkt den bei blinder Permutation doch recht umfangreichen Lösungsraum von ca. 10! (neun Orte plus Autofahrt für die umfanglichsten Blöcke 13 bis 16, entspricht 3.628.800 Möglichkeiten) erheblich ein, wie die Spalte *rationale Lösungen* zeigt.

Blöcke, die sich nur in der Anzahl der gestellten Aufgaben unterscheiden, ansonsten aber auch identische Optimallösungen haben, werden als inkompatibel bezeichnet (*inkompatibel*). Zwei zueinander inkompatible Blöcke sollten nicht der gleichen Person gestellt werden, da die Optimallösung des einen Blocks eine direkte Übertragbarkeit auf die Bearbeitung des anderen Blocks impliziert.

Die absolute Punkthöchstzahl (*Max Punkte*) gibt die unkorrigierten Punkte an, die mit einer Optimallösung erreicht werden können. Die korrigierte Punktzahl stellt den Versuch einer Normierung auf eine 10-Punkte-Skala dar, die in Abschnitt 4.3.6 beschrieben wird. Der in der Ergebnisdatei ausgegebene Gesamtwert ist das Mittel der beiden korrigierten Punktwerte aus der ersten und zweiten Lösung.

Die Anzahl rationaler Lösungen (*rationale Lösungen*) gibt nun an, wieviel verschiedene rationale Lösungen gemäß der weiter oben angegebenen Kriterien es gibt, die sich in der Abfolge der Aufgabenerledigung und Wahl der Autofahrt unterscheiden. Der Quotient aus der Anzahl der rationalen Lösungen nach dieser Definition und der Anzahl der Möglichkeiten, wenn nur die Bedingung gestellt ist, daß jeder Ort nur einmal besucht und das Auto nur einmal genutzt wird (*rat. Lös. / (Aufg.+1)!*) mag ein anderer Indikator für die Schwierigkeit der Aufgabe sein.

Die letzte Spalte (*Optimale Lösungen*) zeigt den Weg zur Erreichung der höchsten Punktzahl unter Ausnutzung auch der Warteoption. Angegeben ist die Abfolge der zu besuchenden Orte, wobei immer die jeweilige Aufgabe erledigt wird, gegebenenfalls erst nach Warten. Mit „>“ wird die Nutzung der Autofahrt angezeigt. Bei einigen Aufgabenblöcken (9, 10, 13, 14) sind mehrere optimale

Lösungen möglich, da hier jeweils einige Aufgaben in austauschbarer Folge bearbeitet werden können.

4.3.5 Aufruf, Eingaben und Ablauf des Programms

Der Aufruf des Programms `PLAN.EXE` erfolgt entweder (1) direkt durch Eingabe des Befehls `PLAN` an das Betriebssystem (Übernahme der voreingestellten Schwierigkeitsstufe) oder (2) durch Aufruf des Batch-Files `PAD`, mit dem zugleich die Schwierigkeitsstufe auf eine der vier vorinstallierten Grade wahlweise umgestellt werden kann (siehe oben), oder (3) durch Aufruf von `TOOL_PAD` mit der Möglichkeit der individuellen Konfiguration (siehe oben). Danach erscheint eine Maske, auf der Name, Vorname, Geschlecht und Alter einzugeben sind (die Verwendung der `ESCAPE`-Taste bei diesen Anfragen setzt jeweils Standard-Vorgaben ein). Sonstige Eingaben erfolgen nicht.

Der Ablauf des Programms sieht zunächst eine allgemeine Instruktion über die Aufgabenstellung vor. Dann erfolgt eine spezifische Instruktion zur Bearbeitung der (wahlweise) vorgeschalteten Übungsaufgabe (drei Aufträge, die allerdings den Einsatz der Autofahrt erforderlich machen). Danach werden die Aufträge für den ersten Tag instruiert; für die Bearbeitung dieser Aufträge stehen soviel Minuten zur Verfügung, wie in der `PAD.CFG`-Datei angegeben werden. Dort wird auch festgelegt, wieviel Minuten vor Ablauf dieser Zeit ein Hinweis eingeblendet wird, nun den endgültigen Plan zu erstellen. Sollte der Plan für Aufgabe 1 zu einem früheren Zeitpunkt fertiggestellt sein, kann die eingesparte Zeit auf die nachfolgende Aufgabe 2 übertragen werden. Diese wird als nächstes instruiert und anschließend in der zur Verfügung stehenden Zeit vom Probanden bearbeitet. Spätestens nach Ablauf dieser Zeit wird das Programm beendet und speichert automatisch Daten und Ergebnisse.

4.3.6 Ausgabe und Bewertungsprozedur

Nach Bearbeitung von `PAD` werden im Verzeichnis `/PLANADAY/ERGEBNIS` zwei Dateien pro Proband angelegt, deren Name sich aus dem ersten Buchstaben des Probanden-Vornamens sowie den maximal ersten sieben Zeichen seines Nachnamens und den Extensionen `.LOG` bzw. `.ERG` ergibt (bei Namensgleichheit wird als achttes Zeichen eine laufende Nummer hochgezählt). In den `LOG`-Dateien befinden sich die genauen Protokolle der jeweiligen Aufgabenbearbeitungen auf Tastendruck-Ebene; diese sind für weitere wissenschaftliche Auswertungen von besonderem Interesse. In den `ERG`-Dateien befinden sich die bewerteten Endprodukte der jeweiligen Probanden zusammen mit einem ungewichteten und einem transformierten Punktwert. Der ungewichtete Punktwert zählt die

Summe der pro Aufgabe erledigten Aufträge, gewichtet mit der vorgegebenen Priorität (unwichtig=1, wichtig=3, sehr wichtig=8).

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen. Sowohl bei Aufgabenblock 13 als auch 14 sind maximal 35 Punkte, also insgesamt 70 Punkte zu erzielen. Um die Tatsache zu berücksichtigen, daß auch ohne Beachtung der kritischen Aufträge schon ein erheblicher Punktwert erreicht werden kann, wird eine Umskalierung des Gesamtpunktwertes vorgenommen: Von dem faktisch erreichten Summenwert werden 50 Punkte abgezogen und die dann verbleibenden Punkte durch zwei geteilt. Somit wird der Wertebereich zwischen 50 und 70 auf einen Bereich zwischen Null und Zehn abgebildet (sämtliche Punktwerte unterhalb von 50 werden standardmäßig auf Null gesetzt). Inwiefern diese Transformation den oberen Leistungsbereich tatsächlich adäquat entzerrt, kann erst nach Vorliegen empirischer Daten beurteilt werden.

4.3.7 Nachträgliche Feinauswertung der Ergebnisse

Mit `TOOL_PAD` kann eine nachträgliche Feinauswertung einer Reihe von Ergebnis-Files erfolgen, bei der eine überblicksartige Zusammenfassung einer bestimmten Menge von Pbn oder aller Pbn vorgenommen wird.

Die Resultate dieser Feinauswertung werden in eine ASCII-Datei mit der Extension `.MAX` im Pfad `PLANADAY/ERGEBNIS` abgelegt. Spalten 1-5 dieser Datei enthalten Angaben zur Schwierigkeitsstufe, Nummer des ersten und zweiten Aufgabenblocks, der zur Verfügung stehenden Gesamtbearbeitungszeit sowie den Namen des Pbn. Spalten 6-9 beschreiben für Aufgabenblock 1 („Tag 1“) die maximal erreichte Punktzahl, den entsprechend korrigierten Punktwert (normiert auf den Bereich 0-10), die am Ende erreichte Punktzahl sowie den korrigierten Punktwert. Spalten 10-13 liefern die entsprechenden Werte für Aufgabenblock 2 („Tag 2“). Spalte 14 enthält ein „Ü“, wenn der Pb die Übungsaufgabe bearbeitete, ansonsten das Zeichen „/“. Spalten 15-18 enthalten für „Tag 1“ die Anzahl der Löschungen, die Anzahl der Löschvorgänge, die Häufigkeit der Benutzung von `F2` (Einblenden der Aufgabenliste) sowie die Gesamtzeitdauer des Lesens der eingeblendeten Aufgabenliste. Spalten 19-22 beschreiben diese Werte für „Tag 2“. Am Ende befinden sich Mittelwerte der maximalen bzw. Endpunktwerte in Rohform sowie normiert für beide Aufgabenblöcke.

Die hier beschriebenen Angaben zu Kleindetails der Bearbeitung dienen dazu, tieferen Einblick in die Genese der Ergebnisse zu bekommen und zusätzliche Vergleiche zwischen einer Reihe von Pbn vornehmen zu können. Gerade in einer Phase der Erprobung eines neuen Meßinstruments ist die Suche nach weiteren abhängigen Variablen ein wichtiges Ziel, wie der nächste Abschnitt deutlich macht.

4.3.8 Zusätzliche abhängige Variablen

Zusätzliche abhängige Variablen können aus dem Protokoll des Eingriffsverhaltens abgeleitet werden (vgl. KOENIG, 1994) und die eben geschilderte Punktzahl ergänzen. Beispiele dafür sind:

- (1) „Anzahl der Neukonstruktionen“: Diese Variable bestimmt die Menge von Planentwürfen „ab ovo“. Je nach Planungsverhalten wird es Fälle geben, wo immer wieder von vorne ein Plan entworfen wird, oder wo an bereits entworfenen Teilplänen Optimierungen versucht werden. Während die zuerst genannte Alternative auf einen gewissen „ad-hocismus“ (DÖRNER, 1989) hinweisen könnte, ist die zweitgenannte Vorgehensweise eine, die dem „evolutionären Optimieren“ verwandt sein könnte (vgl. ABLAY, 1987). Die Anzahl der Löschungen kann mittels TOOL_PAD (vgl. 4.3.7) bestimmt werden.
- (2) „Bester Plan“: Diese Variable bestimmt die Punktzahl des besten Planentwurfs. Dieser muß nicht mit dem zuletzt vorgelegten identisch sein – im Zuge der Planrevisionen können durchaus schlechtere bzw. nicht vollendete Pläne den letzten Plan ausmachen, der in die Bewertungsprozedur einbezogen wird. Die beste Lösung (=maximal erreichter Punktwert) kann mittels TOOL_PAD (vgl. 4.3.7) bestimmt werden.
- (3) „Look ahead“: Zu welchem Zeitpunkt bricht jemand einen aktuellen Plan ab und versucht ihn zu verbessern? Braucht es dafür erst die bereits eingetretene Situation, in der ein Termin nicht mehr erledigt werden kann, oder ist dies bereits via „look ahead“ ein paar Takte im voraus erkannt worden? Nach MORAY (1986, zitiert nach SANDERSON, 1989, p. 657) wird bei Planungsprozessen etwa drei Schritte in die Zukunft gesehen.

4.4 Mögliche Heuristiken beim Bearbeiten von Plänen des Typs PAD

Um ein Verständnis für die Anforderungen beim Bearbeiten von PAD zu erhalten, sind nachfolgend einige Heuristiken aufgeführt, die das Planungsverhalten steuern könnten. Im Rahmen empirischer Untersuchungen sollte geprüft werden, welche dieser Heuristiken von einer bestimmten Testperson mit welcher Konsequenz befolgt und welche nicht beachtet werden. SANDERSON (1989) zeigt in einem Übersichtsartikel zum menschlichen Planen von Produktionsprozessen („job scheduling“ und „dispatching“) in Anlehnung an PANWALKER und ISWANDER (1977) drei verschiedene Kategorien von Regeln:

- (1) einfache Prioritätsregeln, z.B. nach der benötigten Arbeitszeit, der Anzahl benötigter Operationen, der „due time“ (Endzeit), der „slack time“ (Zeitdiffe-

- renz zwischen der Endzeit und der noch verfügbaren „freien“ Zeit), der Auftragseingangszeit, der kürzesten Bearbeitungszeit, der frühesten Endzeit;
- (2) (gewichtete) Kombinationen aus diesen einfachen Prioritätsregeln;
 - (3) „scheduling heuristics“, die auf relativ subtile Merkmale der Maschinenauslastung und des Maschinenzustands beruhen und leichter von Menschen als von Rechnern entdeckt werden können.

SANDERSON (1989) beschreibt zugleich ein paar technische Ausdrücke, die bei industriellen Planungsprozessen Verwendung finden. Tabelle 4.2 zeigt neben dem englischen Begriff einen deutschen Übersetzungsvorschlag sowie eine kurze Erläuterung.

Tabelle 4.2: Übersicht über technische Ausdrücke bei industriellen Planungsprozessen nach SANDERSON (1989, p. 640).

Englischer Term	Übersetzung	Erläuterung
Job	Auftrag	Arbeit, die gemacht werden muß, um ein fertiges Produkt zu erzeugen
Operation	Operation	Zwischenstufe auf dem Weg zum fertigen Auftrag
Task	Aufgabe	Elementare Aktivitäten oder Prozesse, die für eine Operation erforderlich sind
Due Date	Endzeit	spätester Termin für die Auftrags erledigung
Slack	Pufferzeit	restliche Zeit, die verbleibt, wenn man den Auftrag zum spätest möglichen Termin in Angriff nimmt (d.h. er ist genau zur Endzeit fertig)
Lateness	Verspätungszeit	Differenz zwischen aktueller Auftrags erledigungszeit und Endzeit; negativer Wert: verfrühte Fertigstellung; positiver Wert: verspätete Fertigstellung
Tardiness	Verzögerung	Situation, in der ein Auftrag erst nach seiner Endzeit fertiggestellt wird
Utilization	Auslastung	zeitlicher Anteil, in dem eine Maschine mit Arbeitsprozessen ausgelastet ist

Bei dem vorliegenden Instrument stellt jeweils ein Aufgabenblock den Auftrag dar, der aus einer entsprechenden Zahl an Aufgaben besteht. Die von SANDERSON genannte Zwischenstufe „Operation“ findet hier keine Anwendung. Jede Aufgabe hat folgende Zeitangaben: Start- und Endzeit (jeweils mit den Angaben zu frühestem bzw. spätestem Zeitpunkt; Abkürzung: FSZ, FEZ, SSZ, SEZ); Zeitdauer (ZD); tatsächliche Start- und End-Zeit (TSZ, TEZ). Aus diesen Anga-

ben läßt sich z.B. die Pufferzeit (PZ) ableiten als Differenz von spätester und frühester Startzeit ($PZ=SS-FS$). Zusätzlich kommen Wegzeiten (WEZ) und Wartezeiten (WAZ) hinzu.

Die nachfolgende Liste ist keineswegs als erschöpfende Sammlung von Heuristiken zur PAD-Bearbeitung zu verstehen, sondern soll die Vielfalt möglicher Bewertungsmaßstäbe verdeutlichen. Die Reihenfolge der Nennung impliziert dabei keine Gewichtung.

- (1) Versuche als nächstes die in der Nähe liegenden Aufträge zu erledigen (WEZ → Min; „Minimierung der Wegzeiten“).
- (2) Versuche den Joker „Autofahrt“ auf einer langen Strecke zu verwenden, um die dadurch erreichbare Zeitersparnis zu maximierten („Maximierung des Autovorteils“).
- (3) Hoch prioritätäre Aufgaben sind mehr zu berücksichtigen als niedrig prioritätäre („Priorität beachten“).
- (4) Versuche zunächst die Aufgaben zu erledigen, deren spätester Erledigungszeitpunkt am frühesten liegt („Dringlichkeit“).
- (5) Vermeide zuviel Wartezeit (WAZ → Min; „Maximierung der Effizienz“).
- (6) Arrangiere den Plan um die Fixtermine („zuerst Fixtermine“).
- (7) Besuche nur Orte, an denen noch Aufgaben erledigt werden können („Vermeidung von unsinnigen Besuchen“).
- (8) Versuche so viele Aufträge wie möglich zu erledigen („Maximierung der Auftrags erledigung“).

Für die Heuristiken (1) bis (5) wird mittels TOOL_PAD eine Analyse durchgeführt, bei der für jede bearbeitete Aufgabe eine Matrix erstellt wird; für jeden Pbn werden die für ihn errechneten Werte in eine ASCII-Datei mit der Extension .HER im Pfad PLANADAY\ERGEBNIS abgelegt. Die Matrix in dieser Datei enthält in den Zeilen die jeweiligen Wegentscheidungen des Pbn, in neun Spalten stehen die Orte PCLSBKVZD¹, und unter jedem Ort befindet sich eine fünfstellige Angabe aus Strichen (wenn für den entsprechenden Ort kein Auftrag gegeben wurde bzw. der Auftrag bereit erledigt wurde) oder aus Zahlen. Diese Zahlen entsprechen dem Rangplatz, den die jeweilige Heuristik (1) bis (5) bei der vergleichenden Bewertung annimmt.

Folgender Beispielsausdruck zur Bearbeitung der Übungsaufgabe (mit drei Aufträgen PCxxxKxxx, d.h. Post, Cafeteria und Konferenz; an den mit x markierten Orten gibt es nichts zu tun) soll das illustrieren:

¹ Es handelt sich jeweils um den Anfangsbuchstaben eines der neun möglichen Zielorte, z.B. P=Post.

Step	Entscheidung	P	C	L	S	B	K	V	Z	D
1	Bür => Caf	2/322	1/111	////	////	////	3/133	////	////	////
2	Caf => Pos	1/211	////	////	////	////	2/122	////	////	////
3	Pos => Lag	////	////	////	////	////	11111	////	////	////
4	Lag => Kon	////	////	////	////	////	1/111	////	////	////
5	Pos => Kon	////	////	////	////	////	1/111	////	////	////
6	Bür => Kon	22322	13111	////	////	////	31133	////	////	////
7	Bür => Caf	2/322	1/111	////	////	////	3/133	////	////	////
8	Caf => Pos	1/211	////	////	////	////	2/122	////	////	////
9	Pos => Kon	////	////	////	////	////	11111	////	////	////

Für die erste Zeile (Entscheidung des Pbn: Von Büro nach Café) erzielt das Café (zweiter Spaltenblock) auf vier der fünf Heuristiken den ersten Rangplatz (1/111; Heuristik 2 – Autofahrt maximieren – bleibt ausgespart, da der Pbn keine derartige Entscheidung getroffen hat; diese erfolgt, angezeigt durch ein „>“ in den Beispielschritten 3, 6 und 9 und wird dort auch evaluiert). Unter dem Prioritätsaspekt (Heuristik 3) hätte im ersten Zug allerdings auch die Entscheidung für die Konferenzteilnahme einen ersten Platz erzielt (3/133). Der Gang zur Post hätte in diesem ersten Zug nach Heuristik 3 den niedrigsten Rangplatz erzielt (2/322), da er nicht wichtig ist.

Im weiter rechts stehenden Teil dieser Matrix wird noch einmal die Genese des Plans mit den entsprechenden Zeitangaben (10:00 Uhr Spielzeit = 0 Minuten) transparent gemacht. Ein „>“ symbolisiert den Autoeinsatz:

1	Bür => Caf ...	Bür 0 Caf 64 *
2	Caf => Pos ...	Bür 0 Caf 64 * Pos 104 *
3	Pos => Lag ...	Bür 0 Caf 64 * Pos 104 * > Lag 114
4	Lag => Kon ...	Bür 0 Caf 64 * Pos 104 * > Lag 114 Kon 150
5	Pos => Kon ...	Bür 0 Caf 64 * Pos 104 * Kon 170
6	Bür => Kon ...	Bür 0 > Kon 25
7	Bür => Caf ...	Bür 0 Caf 64 *
8	Caf => Pos ...	Bür 0 Caf 64 * Pos 104 *
9	Pos => Kon ...	Bür 0 Caf 64 * Pos 104 * > Kon 180 *

Das Beispiel zeigt in den Schritten 1, 6 und 7 jeweils den Neuanfang der Planung vom Büro ausgehend. Die Schritte 7, 8 und 9 bilden dann den abschließenden und in diesem Fall optimalen Plan.

Unterhalb dieser gerade beschriebenen Ausgabematrix befindet sich noch eine zusammenfassende Bewertung der fünf Heuristiken in zwei verschiedenen Zeilen. Die erste Zeile gibt den tatsächlichen Rangmittelwert der Wahlen bezüglich jeder

Heuristik an, die zweite Zeile gibt zum Vergleich an, welchen Wert die jeweilige Heuristik bei rein zufälliger Wahlentscheidung annehmen würde.²

1.250 1.000 1.250 1.250 1.250

1.588 2.000 1.412 1.588 1.588

"Fehler": 1

Wie man sieht, ist in unserem Beispiel die Präferenz für eine bestimmte Heuristik vor allem bei der zweiten Heuristik (Autofahrt maximieren: Rangmittelwert 1.0 gegenüber dem Zufallswert 2.0) deutlich abweichend von zufälligen Wahlen, d.h. im Beispielfall läßt sich das Pbn-Verhalten so beschreiben, als hätte die Person bevorzugt auf diesen Aspekt geachtet. – Die Variable „Fehler“ zählt aus, wie oft es einen Verstoß gegen die Generalheuristik gegeben hat, nach der man nicht zu einem Ort gehen soll, an dem nichts (mehr) zu erledigen ist. Häufig handelt es sich dabei unserer Erfahrung nach um „Ausrutscher“ beim Eingeben, da die Generalheuristik eigentlich immer befolgt wird. Lediglich bei neuropsychologischen Patienten könnte hier ein systematischer Effekt erwartet werden (vgl. KOHLER, POSER & SCHÖNLE, in diesem Band).

4.5 Erste empirische Ergebnisse

Zur Bewertung des PAD in empirischer Hinsicht liegen bislang Ergebnisse aus drei unabhängigen Untersuchungen vor: (a) eine an 104 studentischen Versuchspersonen (Vpn) vorgenommene Erprobung verschieden schwieriger PAD-Varianten, (b) eine vom Institut für Wirtschaftspsychologie (Dortmund) realisierte Anwendung im Rahmen mehrerer Assessment Center mit insgesamt 78 Vpn, sowie (c) Ergebnisse aus einer Diplomarbeit zur Erfassung der Planungskompetenz bei 22 Führungskräften im Vergleich zu 16 Kontrollpersonen. Über alle drei Untersuchungen soll nachfolgend kurz berichtet werden.

4.5.1 Vergleichende Untersuchung an Studierenden

Im Rahmen einer vergleichenden Untersuchung verschieden schwieriger Varianten wurde der PAD an insgesamt 104 Studierenden (davon 60 weiblich) der Universität Bonn erprobt. Vorgegeben wurden die jeweils vergleichbaren Aufgabenblöcke 4+5, 7+8, 13+14 sowie 15+16 (jeweils erster und zweiter Tag) unter verschiedenen Präsentationsbedingungen (vgl. Abschnitt 4.3.2; 0 bedeutet maximale Gedächtnisentlastung, 3 bedeutet geringste Unterstützung).

² Hierbei wird das Mittel aus allen möglichen Alternativen des jeweiligen Zeitpunkts genommen. Als „möglich“ gelten dabei alle Orte, an denen noch Aufträge erledigt werden können.

Tabelle 4.3: Realisierte Kombinationen aus Präsentationsbedingungen und Aufgabenblöcken. In den Zellen steht die jeweilige Versuchspersonenzahl.

Bedingung	4+5	7+8	13+14	15+16	Total
0	15	15	15	14	59
1	-	-	15	-	15
2	-	-	15	-	15
3	-	-	15	-	15
insgesamt	15	15	60	14	104

Mit dem in Tabelle 4.3 dargestellten Versuchsplan lassen sich zum einen Effekte unterschiedlicher Präsentationsbedingungen nachweisen (Vergleich aller 60 Vpn, die Block 13 und 14 bearbeitet haben), zum anderen erhält man Informationen über die vier verschiedenen Paare von Aufgabenblöcken, die nach unseren Vorstellungen ebenfalls unterschiedliche Schwierigkeitsanforderungen abbilden sollten. Die Ergebnisse der Rohwerte (maximale Werte sowie Endwerte) für die vier Aufgabenpaare zeigt Abbildung 4.2.

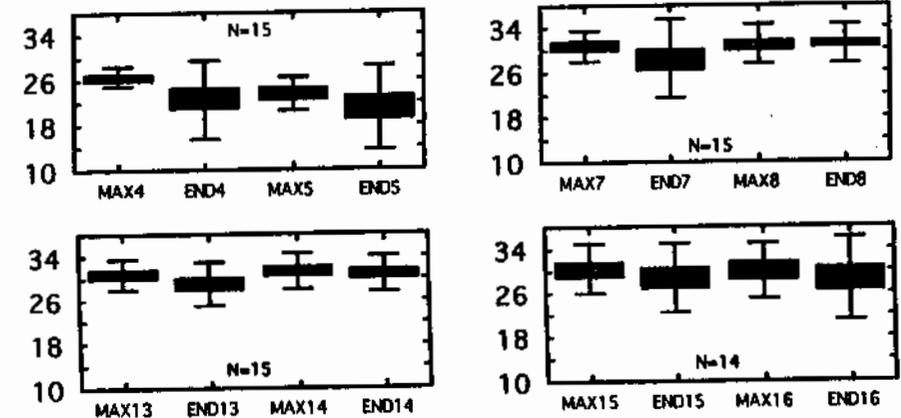


Abbildung 4.2: Box-und-Whisker-Plot der Rohwerte (0-35; maximale Werte sowie Endwerte) für die vier verschiedenen Paare von Aufgabenblöcken (der Punkt entspricht dem Mittelwert, der schraffierte Bereich +/- 1 SE, die Endlinien +/- 1 SD).

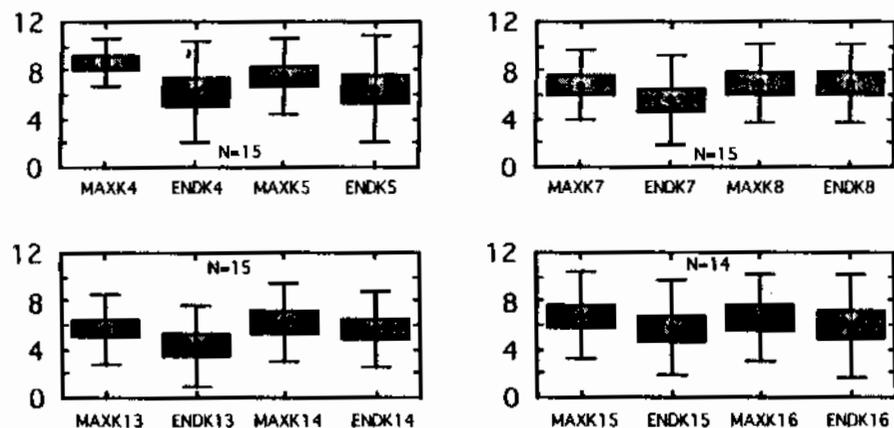


Abbildung 4.3: Box-und-Whisker-Plot der korrigierten Rohwerte (0-10) für die vier verschiedenen Paare von Aufgabenblöcken (der Punkt entspricht dem Mittelwert, der schraffierte Bereich +/- 1 SE, die Endlinien +/- 1 SD).

Deutlich zu erkennen ist eine Häufung der Rohwerte im oberen Punktebereich, weshalb sich die von uns vorgeschlagene Re-Skalierung und Punkte-Korrektur als notwendig erweist. Varianzanalytisch zeigen sich deutliche Effekte zwischen den vier Gruppen. Abbildung 4.3 zeigt die Gruppenunterschiede auf der Ebene der korrigierten Rohwerte.

Wertet man die in Abbildung 4.3 veranschaulichten Daten varianzanalytisch aus, zeigen sich keine signifikanten Unterschiede mehr (alle $F < 1.62$, $p > 0.05$). Damit erreicht das von uns vorgeschlagene Korrekturverfahren sein Ziel der direkten Vergleichbarkeit verschiedener Aufgabenblöcke.

Obwohl die in Abbildung 4.4 (nächste Seite) gezeigten korrigierten Rohwerte für die vier verschiedenen Präsentationsbedingungen (0, 1, 2 oder 3; jeweils nur Block 13 und 14) unterschiedlich aussehen, zeigt die inferenzstatistische Prüfung keinerlei Unterschied ($F_{(3,56)} < 1$). Bedeutsame Unterschiede existieren allerdings hinsichtlich der Meßwiederholung: Block 13 kommt mit einem mittleren korrigierten Rohwert von 5.65 deutlich schlechter davon als Block 14 mit 6.90 ($F_{(1,56)} = 7.79$, $p < 0.05$). Dies spricht für klare Lerngewinne durch die Meßwiederholung.

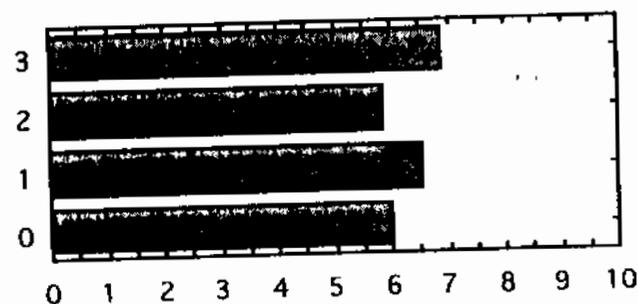


Abbildung 4.4: Mittlere korrigierte Rohwerte für die vier verschiedenen Präsentationsbedingungen (0, 1, 2 oder 3).

Eine Detailanalyse für die acht eingesetzten Aufgabenblöcke enthält Tabelle 4.4 mit den jeweils mittleren Werten für den maximal erreichten Rohwert, den Endwert, die Anzahl der durchgeführten Aktionen sowie der Bearbeitungszeit.

Wie aus Tabelle 4.4 deutlich hervorgeht, liegen bei fast allen Blöcken die Maximalwerte über den Endwerten – das bedeutet, daß Vpn mit ihrem letzten Plan, der bei Zeitablauf oder bei selbst gewünschtem Ende der Bearbeitung vorliegt, in der Regel schlechter abschneiden als mit Planentwürfen aus der vorher liegenden Bearbeitungsphase. Bei den realisierten Eingriffen, die im Mittel zwischen 13 und 23 Eingriffen pro Block liegen, fallen Block 7 und 8 als aktionsarme, 13 und 14 als aktionsreiche Aufgaben auf. Hinsichtlich der Bearbeitungszeit wird klar, daß die zur Verfügung stehenden 20 Minuten (=1200s) längst nicht ausgeschöpft werden, sondern in der Regel gut 10 Minuten ausreichen würden.

Tabelle 4.4: Mittlere Werte des maximalen bzw. am Ende erreichten Rohwerts, der Aktionen und der Zeit getrennt nach den acht eingesetzten Aufgabenblöcken.

Block	Max-Wert	End-Wert	Aktionen	Zeit in s	N
4	26.67	22.67	16.00	616.3	15
5	23.53	20.93	17.93	699.8	15
7	30.80	28.40	13.00	628.7	15
8	30.87	30.87	13.20	466.3	15
13	30.55	29.43	23.08	755.5	60
14	31.90	31.65	19.55	568.3	60
15	30.36	28.64	17.57	705.8	14
16	30.00	28.50	22.86	659.9	14

Erste Reliabilitätsabschätzungen des PAD beziehen sich auf die Test-Retest-Korrelationen. Alle Vpn haben ja zwei Aufgabenblöcke bearbeitet. In Tabelle 4.5 sind für verschiedene abhängige Variablen diese Korrelationen angegeben, einmal für die gesamte Stichprobe (N=104) und einmal nur für die 59 Pbn, die unter vergleichbaren Präsentationsbedingungen gearbeitet haben.

Tabelle 4.5: Korrelationen zwischen Erst- und Zweitbearbeitung („Tag 1“ und „Tag 2“) für vier verschiedene Variablen in der Gesamt- und in einer Teilstichprobe.

Variable	N=104	N=59
Max-Wert	0.526	0.630
Max-Wert korrigiert	0.392	0.536
End-Wert	0.482	0.562
End-Wert korrigiert	0.366	0.454

Auffällig ist, daß die Gesamtstichprobe schlechtere Werte erzielt als die Teilstichprobe, die unter vergleichbaren Präsentationsbedingungen gearbeitet hat. Deutlich wird auch, daß auf der Ebene der korrigierten Werte geringere Korrelationen resultieren als auf Rohwert-Ebene – dies ein klarer Effekt der durch Transformation verringerten Varianzen.

4.5.2 Einsatz in einem Assessment Center

Am Institut für Wirtschaftspsychologie (Dortmund) wurde der PAD im Rahmen eines Assessment Centers (AC) eingesetzt. Insgesamt 78 Vpn (davon 35 in Leitungspositionen) im Alter zwischen 27 und 50 Jahren ($m=37,7$ Jahre) nahmen an dieser Erhebung teil, innerhalb derer unter anderem auch der PAD mit Block 13 und 14 eingesetzt wurde.

Vom ersten zum zweiten Block findet wie schon bei den Studierenden eine Leistungssteigerung statt (Endwerte: $m=28,70$, $s=5,34$ bzw. $m=30,44$, $s=4,39$; dieser Effekt ist mit $F_{(1,77)}=4,68$ signifikant bei $p<0,05$). Auffällig ist, daß im absoluten Leistungsniveau dieser Gruppe kein Unterschied zu den Studierenden besteht (vgl. Tabelle 4.4).

Innerhalb der Assessments wurden Variablen wie Teamfähigkeit, Kundenorientiertheit, Entscheidungsvermögen, Führungsfähigkeit oder auch Organisationsfähigkeit bei den Teilnehmern eingeschätzt. Mit keiner dieser Einschätzungen korreliert der PAD bedeutsam. Führt man eine Faktorenanalyse dieser Schätzwerte unter Einschluß des PAD durch, findet man genau zwei Faktoren mit Eigenwerten größer als 1 (die gesamte aufgeklärte Varianz beträgt dabei 67%); einen Faktor, der die AC-Variablen umfaßt, und einen zweiten Faktor, der durch den PAD

markiert ist (Ladung: 0.69) und auf dem Organisationsfähigkeit positiv mit 0.31 lädt, Führungsfähigkeit und Kundenorientiertheit mit -0.54 und -0.50 negativ laden. Damit zeigt sich zumindest, daß der PAD einen eigenständigen Bereich im Vergleich zu den (untereinander homogenen) AC-Dimensionen anspricht, auch wenn die insgesamt durch den PAD-Faktor aufgeklärte Varianz nur bei 13% liegt.

4.5.3 Vergleich von Führungskräften mit Kontrollpersonen

Im Rahmen einer Diplomarbeit (EVERS, 1995) wurde versucht, verschiedene Indikatoren der Planungskompetenz sowohl bei Führungskräften (N=22) als auch bei einer unausgelesenen Kontrollgruppe (N=16) vergleichend zu bewerten. In Hinblick auf den PAD ergab sich dabei ein bedeutsamer Mittelwertsunterschied zwischen Führungskräften (mittlerer Endwert aus Aufgabenblock 13 und 14: $M = 62,9$) und Kontrollpersonen ($M = 58,1$; $t=2,29$, $df=34$, $p<0,05$). Dies ist ein erfreuliches Ergebnis und spricht für die Validität des Instruments.

Hinsichtlich der Halbierungsreliabilität des PAD (erster versus zweiter Aufgabenblock) ergibt sich ein nach Spearman-Brown korrigierter Reliabilitätswert von $r_{tt} = 0,55$ (N=22 Führungskräfte) bzw. von $r_{tt} = 0,23$ (N=16 Kontrollpersonen). Dies ist sicher nicht zufriedenstellend. Allerdings waren die Durchführungsbedingungen des PAD in der Arbeit von EVERS (1995) nicht streng standardisiert, was neben der unsystematischen Auswahl der Versuchspersonen für die geringen Werte verantwortlich sein könnte.

4.5.4 Bewertung der bisherigen Befundlage

Die eben berichteten Ergebnisse sind in Hinblick auf Reliabilität und Validität noch nicht beeindruckend, wenngleich wir darin ermutigende Hinweise auf weitere Optimierungen erkennen. Wir sind überzeugt, daß durch weitere Verbesserungen des Instruments (insbesondere durch Veränderungen an der Benutzeroberfläche) die Testgütekriterien noch gesteigert werden können. Im übrigen verweisen wir darauf, daß für die meisten anderen erwähnten Verfahren zur Diagnose der Planungsfähigkeit Nachweise über deren teststatistische Tauglichkeit bislang *gar nicht* erbracht worden sind. Im Rahmen einer rationalen Testentwicklung ist beim PAD sicher erst eine Zwischenstufe erreicht – weitere Entwicklungen und Verbesserungen müssen erfolgen, um das Instrument auf eine höhere Entwicklungsstufe zu bringen. In welcher Weise dies erfolgen könnte, zeigt der folgende abschließende Abschnitt dieses Kapitels.

4.6 Weitere diagnostische Möglichkeiten

Mit dem PAD liegt ein Instrument zur Analyse von Planungsprozessen vor, das unserer Ansicht nach eine Reihe von empirischen Fragestellungen bearbeitbar macht. So ist z.B. die Rolle der Gedächtnisbelastung interessant, die durch die verschiedenen Display-Optionen unterschiedlich hoch ausfallen kann. Ebenfalls gut untersuchbar scheint der Effekt von Zeitdruck auf derartige Planungsprozesse: welche Heuristiken bleiben selbst unter Zeitdruck wirksam, welche Kriterien werden fallengelassen? Durch systematische Manipulation an der Schwierigkeit von Aufgabenblöcken (durch Variation des Erledigungsspielraums, Anzahl der Fixtermine [Nadelöhr-Planung!], Verhältnis verlangter zu erledigbaren Aufträgen, etc.) lassen sich in entsprechenden experimentellen Designs möglicherweise Determinanten effizienten Planens eruieren, über die bislang noch wenig Kenntnis besteht.

Neben der im PAD geforderten Erstellung eines Plans ist natürlich auch an andere noch zu entwickelnde, auf dem PAD basierende Instrumente zu denken, die etwa eine (vergleichende) Evaluation vorgelegter Alternativpläne fordern könnten. Dabei hat der Diagnostikand jeweils anzugeben, aufgrund welcher Merkmale ein Plan als untauglich abzulehnen ist. Im Prinzip handelt es sich dabei um eine Variante des Skript-Monitoring-Test-Vorgehens: Eine vorgelegte Schema-Instantiierung ist auf mögliche Fehler hin zu untersuchen (vgl. GRUBE-UNGLAUB & FUNKE, in diesem Band). Bei der Konstruktion der fehlerhaften Alternativen sind systematisch die Fehlerquellen zu variieren. Mit einer derartigen Vorgehensweise könnten Entscheidungsregeln und Bewertungskriterien potentiell zugänglich gemacht werden.

Systematische Untersuchungen zu begleitenden Fragestellungen könnten sich etwa darauf beziehen, wie Pläne subjektiv repräsentiert werden (Skript-Hypothese) oder wie die Verzahnung zwischen Planerstellung und Planausführung vorgenommen wird. Letztere Frage bezieht sich darauf, wie weit vorausgeplant wird, bevor mit der Ausführung begonnen wird. Diese Anregung stammt von Joachim HERTZBERG, der in seinem aktuellen Beitrag zu KI-Ansätzen zum Planen (HERTZBERG, in diesem Band) implizite Vorannahmen der KI-Forscher kritisiert (z.B. die Suche nach dem „optimalen“ Plan; das vollständige Erstellen eines Plans, bevor die Ausführung beginnen kann) und dafür plädiert, neben der ingenieurmäßigen Orientierung auch die kognitionsorientierte Perspektive nicht zu vernachlässigen. Die von ihm aufgeworfenen Fragen dokumentieren allerdings, wie wenig Ergebnisse die kognitionspsychologische Literatur diesbezüglich noch aufzuweisen hat.

Literatur

- ABLAY, P. (1987). Optimieren mit Evolutionsstrategien. *Spektrum der Wissenschaft*, 8 (7), 104–115.
- DÖRNER, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Hamburg: Rowohlt.
- EVERS, L. (1995). *Planungskompetenz bei Führungskräften*. Bonn: Psychologisches Institut der Universität Bonn (unveröffentlichte Diplomarbeit).
- FUNKE, J. & GŁODOWSKI, A. (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.
- FUNKE, J. & KRÜGER, T. (1993). „Plan-A-Day“ (PAD) [Computer-Programm]. Bonn: Psychologisches Institut der Universität Bonn.
- HAYES-ROTH, B. & HAYES-ROTH, F. (1979). A cognitive model of planning. *Cognitive Science*, 3, 275–310.
- JESERICH, W. (1981). *Mitarbeiter auswählen und fördern. Assessment-Center-Verfahren*. München: Hanser.
- KOENIG, S. (1994). *Menschliche Verarbeitungskapazität und Problemlösen*. Hamburg: Fachbereich Psychologie der Universität Hamburg (unveröffentlichte Diplomarbeit).
- MORAY, N. (1986). Monitoring behavior and supervisory control. In K.R. BOFF, L. KAUFMAN & J.P. THOMAS (Eds.), *Handbook of perception and human performance* (pp. 40–1 – 40–51). New York: Wiley.
- PANWALKER, S.S. & ISKANDER, W. (1977). A survey of scheduling rules. *Operations Research*, 25, 45–61.
- SANDERSON, P.M. (1989). The human planning and scheduling role in advanced manufacturing systems: An emerging human factors domain. *Human Factors*, 31, 635–666.
- STOLTZE, A. (1991). *Konstruktion eines neuropsychologischen Tests zur Messung von Planungsfähigkeiten nach Frontalhirnschädigung*. Konstanz: Fachgruppe Psychologie der Universität (unveröffentlichte Diplomarbeit).
- VON CRAMON, D. (1988). Planen und Handeln. In D. VON CRAMON & J. ZIHL (Hrsg.), *Neuropsychologische Rehabilitation* (pp. 248–263). Berlin: Springer.

Autorenhinweis

Wir danken Benni Vivaqua für Datenerhebungen im Zuge der unter 4.5.1 beschriebenen Erhebung an Studierenden. Außerdem bedanken wir uns beim Institut für Wirtschaftspsychologie (WIP, Kaisersir. 182-190, 44143 Dortmund) für die finanzielle Unterstützung bei der Konzeption des PAD und für die Bereitstellung anonymisierter PAD-Daten aus einem dort durchgeführten Assessment.