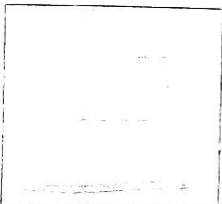


TRIERER PSYCHOLOGISCHE BERICHTE

Band 8 (1981) Heft 9

Joachim Funke

Mondlandung -
ein neuer Aufgabentyp zur Erforschung
komplexen Problemlösens



UNIVERSITÄT TRIER · FACHBEREICH I · PSYCHOLOGIE

Mondlandung - ein neuer Aufgabentyp zur Erforschung komplexen Problemlösens¹

Joachim Funke

Zusammenfassung

Erkenntnisse über menschliches Problemlösen sind abhängig von der Art des verwendeten Aufgabentyps. An zwei ausgewählten Forschungsprogrammen werden Vor- und Nachteile der dort eingesetzten Untersuchungsparadigmen diskutiert: während das erste - das computersimulierte Management eines hochkomplexen, nicht zu durchschauenden Systems - zu Problemen experimenteller und auswertungs-technischer Art führt, löst der zweite Ansatz - sequentielle Zeichenvorhersagen determinierter Abfolgen sowie Lösung kombinatorischer Aufgaben - zwar derartige Schwierigkeiten, kann aber keine Aussagen über komplexere Verarbeitungsvorgänge machen. Mit dem Mondlande-Paradigma wird ein Verfahren vorgestellt, das zwischen den beiden genannten Richtungen anzusetzen ist: zum einen bietet es zahlreiche Möglichkeiten experimenteller Variation, die zur Testung modellspezifischer Hypothesen gefordert werden, zum anderen ist es hinreichend komplex und dynamisch, um realitätsähnliche Verarbeitungsprozesse auszulösen, und schließlich bietet sich mit den aufgezeigten Methoden der schritt- und zielorientierten Analyse eine Operationalisierung der Problemlösungsgüte an, die ein hohes Auflösungs-niveau erreicht. Vom Einsatz dieses Verfahrens in der denkpsychologischen Forschung werden neue Erkenntnisse über einen Zwischenbereich erwartet, den bisherige Studien ausklammern.

¹Entscheidende Impulse zu dieser Arbeit kamen von Dr. Walter Hussy. Für weitere wertvolle Anregungen und Diskussionen danke ich Dipl.-Psych. Edgar Erdfelder sowie cand. psych. Peter Frensch.

1 Thematischer Rahmen

Im Rahmen kognitionspsychologischer Studien werden in neuerer Zeit gehäuft Untersuchungsparadigmen verwendet, die beim Probanden komplexe Informationsverarbeitungsprozesse auslösen sollen. Während Einigkeit darüber besteht, daß die Problemlösung in Teilschritte zerlegt werden muß, wenn man prozessuale Merkmale des Problemlösens erfassen will, unterscheiden sich die verschiedenen Ansätze durch die Wahl ihrer Problemtypen. Zwei ausgewählte Richtungen sollen zeigen, welchen Einfluß das eingesetzte Untersuchungsparadigma auf das Verständnis derartiger komplexer Verarbeitungsprozesse nimmt. Zum einen werden die Untersuchungen von DÖRNER und Mitarbeitern, zum andern die von HUSSY und Mitarbeitern zu dieser Thematik vorgestellt und kritisch beurteilt. In beiden Fällen handelt es sich um Forschungsprogramme, die sich mit immer neuen Untersuchungen um eine Präzisierung und Aufhellung des angesprochenen Gegenstandsbereichs bemühen.

1.1 Das "Bamberger" Forschungsprogramm

DÖRNER (1976, p. 16) beschreibt Problemlösen als die "Umwandlung bestimmter Sachverhalte mit Hilfe bestimmter Operatoren", als "Prozeß des Auffindens eines Weges in einem Labyrinth möglicher Wege". Wesentliche Kriterien zur Beschreibung einer Problemsituation sind für ihn (1) die Komplexität des jeweiligen Sachverhalts, (2) die (Eigen-)Dynamik der Situation, (3) die Vernetztheit beteiligter Variablen, (4) die Transparenz der Situation sowie (5) das Ausmaß freier Komponenten bei der Wahl von Alternativen. Die von ihm und seinen Mitarbeitern eingesetzten Paradigmen versuchen diesen Kriterien Rechnung zu tragen. Es handelt sich dabei um drei computersimulierte Systeme ökologischer Art, deren Zustand durch wiederholtes Eingreifen des Probanden als "Lenker" des Systems verbessert werden soll: die fiktive afrikanische

Landschaft "Tanaland" (DÖRNER 1975; DÖRNER & REITHER 1978), die fiktive westeuropäische Kleinstadt "Lohhausen" (DÖRNER 1979; DÖRNER, KREUZIG & STÄUDEL 1979; KREUZIG 1979; REITHER 1979; DÖRNER, KREUZIG, REITHER & STÄUDEL 1981) sowie das Obervolta nachempfundene afrikanische Gebiet "Dagu" (REITHER 1981).

Die damit hergestellten Problemsituationen sind in so umfassender Weise komplex (z.B. sind in Lohhausen ca. 1200 ökonomische, ökologische, demografische, psychologische und politische Variablen miteinander verknüpft), daß die quantitative Beurteilung der Regierungsgüte auf direktem Weg nicht durchführbar ist. Erst ein Expertenrating der Verläufe ausgewählter "Kern"-Variablen führt zur Bildung von Extremgruppen mit sehr gut bzw. schlecht eingeschätztem Verhalten. Vergleichende Analysen weisen nach, daß persönlichkeitspezifische Denkformen mit gutem bzw. schlechtem Abschneiden zusammenhängen, während Motivation, Testintelligenz und Testkreativität keine Prognose darüber erlauben. Der festgestellte Einfluß von Selbstsicherheitsvariablen auf die Lösungsgüte führt konsequent zu einem Modell, in dem das Denken in solchen Situationen als Wechselspiel emotionaler und kognitiver Prozesse beschrieben wird.

Kritische Anmerkungen zu diesem hier nur knapp skizzierten Forschungsprogramm beziehen sich auf drei Punkte: erstens auf die Kompliziertheit des Systems, zweitens auf die daraus resultierenden Schwierigkeiten bei der Beurteilung der Problemlösungsgüte und drittens auf die Problematik experimenteller Manipulationsmöglichkeiten. Auf diese drei Punkte soll nachfolgend eingegangen werden.

Obwohl in den genannten Veröffentlichungen exakte Angaben zur Komplexität der simulierten Systeme fehlen, wird deutlich, daß es sich dabei um kaum noch zu durchschauende Verknüpfungen von Variablen handelt, zumal wenn verschiedene Variablengruppen unterschiedlich starke Effekte und Nebenwirkungen haben. Diese Kompliziertheit bringt es mit

sich, daß nicht genau gesagt werden kann, was nun eigentlich gemessen wird, außer daß der Proband ein hochkomplexes System bearbeitet. Entsprechend schwer fällt die Beurteilung der Lösungsgüte. So dienen etwa grafische Verlaufsdarstellungen ausgewählter "Kernvariablen" als Grundlage für Expertenratings, deren Reliabilität zwar hoch sein mag (vgl. KREUZIG 1979), deren Validität jedoch durch eigene Studien in Frage gezogen wird: REITHER (1981) stellt neben der Ignoranz unerfahrener Problemlöser die Blindheit erfahrener, als Experten bezeichneter Problemlöser fest - es wäre auch überraschend, gäbe es Personen, die ein derartig komplexes System "im Griff" hätten. Auch die Auswahl der Kernvariablen - es sind 17 - scheint nicht unproblematisch, da unklar bleibt, in welcher Weise sich diese von den restlichen Variablen abheben. Der dritte Ansatzpunkt der Kritik richtet sich auf die mangelnden Möglichkeiten experimenteller Manipulation durch den Versuchsleiter. Dieses Argument wiegt unserer Ansicht nach am schwersten, da ohne derartige Möglichkeiten die Prüfung spezifischer Hypothesen und damit eine Präzisierung der theoretischen Annahmen zum hochkomplexen Problemlösen kaum möglich ist. Die beiden einfachsten Variationsmöglichkeiten - Vergleich von Stichproben mit spezifischen Merkmalen und Veränderungen der Reaktionszeit - wurden bislang ansatzweise ausgenutzt, bieten jedoch nicht den Informationsgewinn, den z.B. die systematische Variation von Schwierigkeitsparametern (ausgedrückt durch Anzahl der beteiligten Variablen, Art des Variablenzusammenhangs etc.) oder von anderen Problemeigenschaften liefern könnten. Die Diskussion der verschiedenen Problemtypen wird zeigen, inwiefern trotz aller kritischen Bemerkungen der von der Bamberger Forschungsgruppe eingeschlagene Weg eine Bereicherung der kognitionspsychologischen Befunde bedeutet.

1.2 Das "Trierer" Forschungsprogramm

Stärker modellgeleitet verläuft die Entwicklung und Auswahl der drei Problemtypen "Hussy", "Weltner" und

"Superhirn", die dem Forschungsprogramm in Trier zugrundeliegen. Das von HUSSY (1979, 1981) vorgelegte "Struktur- und Prozeßmodell menschlicher Informationsverarbeitung" (SPIV-Modell) stellt den Versuch dar, Ansätze aus unterschiedlichen Richtungen und mit verschiedenen Auflösungsgraden unter forschungspraktischen Aspekten zu integrieren. Die zur experimentellen Überprüfung einiger Modellannahmen ausgewählten Problemlösungsparadigmen sollen nun kurz skizziert werden; detaillierte Informationen dazu finden sich bei FUNKE & HUSSY (1979, 1980).

Die Probleme "Hussy" und "Weltner" stellen den Probanden vor die Aufgabe, eine streng determinierte Zeichensequenz Schritt für Schritt vorherzusagen. Während beim Hussy-Problem das Repertoire möglicher Zeichen dem Probanden ständig präsent bleibt, die Sequenzinformation jedoch intern repräsentiert werden muß (Ausnahme: externer Speicher; vgl. FUNKE 1980), wird beim Weltner-Problem die Sequenz in grafischer Form angezeigt; dort ist das Zeichenrepertoire entsprechend geringer. Das "Superhirn"-Paradigma dürfte vielen Lesern als Spiel "Master-mind" in den verschiedensten Varianten bekannt sein: es geht hierbei um das Erraten einer verborgenen Zeichenanordnung, die durch schrittweises Raten ermittelte Information über die Zielnähe muß logisch-kombinatorisch ausgewertet werden.

Die genannten Aufgabentypen bieten zum einen eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten; so läßt sich etwa die Problemschwierigkeit in beliebiger Art manipulieren und vor allem durch informationstheoretische Maße exakt angeben. Zum anderen besteht die Möglichkeit, Prozeßdaten von Versuchspersonen in Form von Informationsmaßen auszudrücken und dadurch präzise Angaben zur jeweiligen Verarbeitungsgüte zu machen (zum Konzept der Transinformationskomponentenanalyse siehe HUSSY, FUNKE, KINDERMANN & FRENSCH 1981). Verschiedene Paradigma-Varianten sind in allgemein- wie auch in klinisch-psychologischen Studien bereits sinnvoll eingesetzt worden; ein Sammelband (HUSSY 1980) gibt darüber Auskunft.

Problematisch an dem hier eingeschlagenen Weg ist die Beschränkung auf statische Problemstellungen. Sie entsprechen in vielem nicht dem, was bei "normalem" Problemlösen stattfindet und was von der Bamberger Gruppe in extremer Weise betont wird. Die Schwierigkeiten, denen sich dieser Ansatz stellen muß, liegen nicht im Bereich der Reliabilität und Validität der Paradigmen, sondern es geht um Relevanzfragen: sind die mit Hussy- oder Weltner-Typ untersuchten Verarbeitungsprozesse tatsächlich komplex genug, um von Problemlösung zu sprechen, oder stehen nicht eher Aspekte des Lernens von Gesetzmäßigkeiten, der wahrnehmungsmäßigen Suche nach Regularitäten als Gegenstand derartiger Bemühungen im Raum? Auch hier wiederum überlassen wir die Klärung dieser Fragen der Diskussion.

2 Beschreibung des "Mondlande"-Problems

2.1 Allgemeine Charakteristika

Das von uns favorisierte Problem ist sicher einigen Lesern unter dem Namen "Mondlandung" als Spiel auf Taschen- oder Tischrechnern bekannt. Bei allen Varianten geht es darum, einen Flugkörper aus einer bestimmten Anfangshöhe und mit einer bestimmten Anfangsgeschwindigkeit durch abgestufte Bremsmanöver auf dem Zielpunkt "Mondoberfläche" weich zu landen. In verschiedener Hinsicht bietet dieses Grundproblem nun vielfältige experimentelle Ausbaumöglichkeiten. Einige davon sollen nachfolgend aufgezeigt werden.

Der Abstand zwischen Anfangs- und Endwerten, d.h. zwischen Anfangshöhe und Endhöhe kann manipuliert werden: in der Regel wird die anzustrebende Endhöhe Null sein (es sind jedoch auch Toleranzbereiche denkbar), und die Variation der Anfangshöhe nimmt bei gleicher Anfangsgeschwindigkeit Einfluß auf die Zahl möglicher Interventionen: je weiter das Flugobjekt von der Mondoberfläche entfernt ist, umso mehr "Spielraum" hat ein Proband für seine Bremsmanöver. Denselben Effekt hat die Variation der Anfangsgeschwindigkeit bei konstanter Anfangshöhe: je höher sie

liegt, umso schneller und schärfer muß gebremst werden, um einem drohenden Aufprall vorzubeugen.

Die Wirkungsweise der Bremsdüsen kann ebenfalls unterschiedlich beeinflusst werden: unbegrenzte vs. begrenzte Wirkgrößeneingabe, kontinuierliche vs. diskrete Abstufbarkeit, nichtlineare Beziehungen zwischen Bremsstärke und -wirkung bilden die wesentlichen Manipulationsgrößen.

Die Einführung von Nebenbedingungen stellt eine weitere Variationsquelle dar. Bei vielen vorliegenden Programmen gibt es begrenzte Treibstoffreserven, die zur Versorgung der Bremsdüsen benötigt werden und mit denen je nach Anfangsvolumen sparsam umgegangen werden muß. Denkbar ist, daß nichtlineare Beziehungen zwischen Bremsstärke und Kraftstoffverbrauch zugrundegelegt werden (mit wachsender Bremsstärke wächst der Treibstoffverbrauch z.B. kubisch). Als weitere Nebenbedingung kann eine Sauerstoffbeschränkung eingeführt werden, die dazu zwingt, innerhalb einer gewissen Zeit das Manöver abgeschlossen zu haben, um nicht zu ersticken. Realisiert werden kann diese Variante zum einen durch eine Quasi-Echtzeit-Versuchssteuerung (wobei eine Experimentsekunde durchaus drei Zeitsekunden entsprechen kann), oder durch eine reaktionsgesteuerte Vorgabe, bei der jede Intervention unabhängig von der Bedenkzeit des Probanden den Zeitzähler um eins erniedrigt.

2.2 Realisierter Problemtyp

Die unten vorgestellte Auswertungsmethode stützt sich auf eine Variante, deren Parameter kurz genannt sein sollen. Die Ausgangswerte an Höhe (H), Geschwindigkeit (G) und Zeiteinheiten (Z) betragen: $H_0 = 160$, $G_0 = 80$, $Z_0 = 4$. Treibstoffbeschränkungen existieren nicht, der Proband hat für seine maximal vier Interventionen beliebig Zeit. Die Bremsdüse (die eigentliche abhängige Variable eines möglichen Versuchsplans) kann nur diskret mit den Werten 1, 2 und 3 gesteuert werden, wobei folgende Wirkungen der drei Bremsstufen festgelegt wurden (sie

sind dem Probanden natürlich unbekannt): bei Bremsstufe 1 wird die aktuelle Geschwindigkeit um 2 Einheiten erhöht, bei 2 und 3 um 5 bzw. um 40 Einheiten vermindert. Die aktuelle Höhe ergibt sich durch Subtraktion der neuen Geschwindigkeit von der alten Höhe, sie wird durch die Intervention des Probanden somit indirekt beeinflusst. Jede Intervention erniedrigt den Zeitzähler Z um 1. Sobald Z gleich Null wird, ist der Sauerstoff ausgegangen und der Versuch ist beendet. Die schrittweisen Veränderungen der Parameter lassen sich also wie folgt darstellen:

$$G_{\text{neu}} = G_{\text{alt}} - (\text{bewirkte Temporeduktion}),$$

$$H_{\text{neu}} = H_{\text{alt}} - G_{\text{neu}},$$

$$Z_{\text{neu}} = Z_{\text{alt}} - 1.$$

Dieser Parameterzusammenhang entspricht zwar nicht exakt physikalischen Gesetzmäßigkeiten, stellt jedoch eine gewisse Annäherung daran dar.

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen. Auf die Ausgangslage $H_0 = 160$, $G_0 = 80$, $Z_0 = 4$ antwortet ein Proband mit 3. Der daraus resultierende Stand lautet somit: $H_1 = 120$, $G_1 = 40$, $Z_1 = 3$. Wählt er im nächsten Schritt Bremsstufe 2, resultiert $H_2 = 85$, $G_2 = 35$ und $Z_2 = 2$. Dies ist nun beliebig fortsetzbar. Am Ende eines derartigen Landungsversuchs erhält der Untersucher den sogenannten "Interventionsvektor", der die Sequenz der vom Probanden gewählten Bremsstufen enthält und den es nun auf seine Lösungsgüte zu beurteilen gilt.

3 Die Beurteilung der Lösungsgüte

3.1 Zur Logik des Verfahrens

Das hier vorgestellte Muster des Mondlande-Problemtyps wurde absichtlich mit niedrigen Parametern hinsichtlich Zeit ($Z_0 = 4$) und Abstufbarkeit der Bremsen (= 3 Werte) gewählt, um einen kompletten Problemraum mit allen möglichen Abfolgen an Bremsmanövern durchrechnen zu können.

Es existieren hier insgesamt $3^4 = 81$ mögliche Abfolgen. Schon kleine Erweiterungen können diesen Problemraum zu einem wahren "Gestrüpp" machen, das sich einer exakten Quantifizierung entzieht; für die Beurteilung der Lösungsgüte erster von uns entwickelter Varianten (6 Bremsstufen, 35 Zeiteinheiten, was $6^{35} \approx 1,7 \cdot 10^{27}$ Möglichkeiten entspricht) wurde daher zunächst auf einfachere Gütemaße (z.B. Ratings) rekurriert. Ein Problemraum mit weniger als 1000 Wegen scheint deutlich übersichtlicher. Für experimentelle Zwecke kann durchaus eine Erweiterung stattfinden, man sollte jedoch bedenken, daß ab einer bestimmten Grenze die Konstruktion und Bewertung des vollständigen Problemraums auch auf einer Großrechenanlage nicht mehr möglich sein dürfte.

Der erste Schritt besteht darin, ein Maß dafür festzulegen, wie sehr ein bestimmter Zustand des Flugkörpers vom Ziel entfernt ist. Der ideale Endstand liegt bei $H = 0$ und $G = 0$ vor, alle anderen Abweichungen nach oben wie nach unten werden bei größeren Werten schlechter zu beurteilen sein. Folgendes Abstandsmaß A wurde festgelegt:

$$A_t = \sqrt{G_t^2 \times H_t^2} \quad (1)$$

Zum Zeitpunkt t ist der Abstand A_t des Flugkörpers vom Idealzustand somit gleichermaßen abhängig von seiner aktuellen Höhe H_t sowie seiner Geschwindigkeit G_t . Ein hoher A-Wert entspricht damit einer großen Zielentfernung, ein niedriger A-Wert indiziert gute Annäherung; im Idealfall wird der A-Wert Null. Das Vorzeichen spielt insofern keine Rolle, als jemand mit zunehmend tieferem Krater, den er bohrt, natürlich auch zunehmend schlechter beurteilt werden muß. Das in Formel (1) genannte Abstandsmaß ist beliebig veränderbar (z.B. durch Veränderung der Exponenten, durch unterschiedliche Gewichtung beider Variablen, durch Beschränkung auf nur eine Variable oder durch Hinzunahme eines weiteren Parameters wie etwa Treibstoffrest); es spielt bei den nachfolgenden Beurteilungs-

schritten keine Rolle, wie das Abstandsmaß A definiert wurde.

Bevor nun das weitere Vorgehen geschildert wird, müssen zwei unterschiedliche Beurteilungsperspektiven dargelegt werden: es handelt sich um die Unterscheidung zwischen einer schrittweise orientierten und einer zielorientierten Betrachtungsweise. Bei der schrittweise orientierten Beurteilung von Handlungsalternativen wird lediglich beachtet, welche Wahl im nächsten Schritt das beste Ergebnis erzielt, d.h. welche das günstigste Abstandsmaß liefert. Unter dieser "kurzsichtigen" Perspektive nimmt man den aktuellen Zustand zum Zeitpunkt t und spielt alle möglichen Maßnahmen für den Zeitpunkt $t+1$ durch. Die Ergebnisse dieses Probehandelns führen zur Auswahl derjenigen Bremsstärke, die den geringsten Abstand zum Ziel bewirkt. Dies muß längerfristig jedoch nicht der günstigste Weg sein. Deswegen kann die zielorientierte Perspektive kontrastierend dargestellt werden als eine Tiefenanalyse des Problemraums, bei der diejenige Handlungsalternative (d.h. die Bremsstärke) den Vorzug erhält, die bei Betrachtung aller möglichen folgenden Kombinationen den besten Endwert erzielt. In diesem Fall kann man in der aktuellen Situation eine Bremsstärke wählen, die bei schrittweiser Orientierung ungünstig abschneiden würde, langfristig gesehen jedoch zum Ziel führt. Bei der zielorientierten Perspektive lautet daher die Frage: was kann - unter gegebenen aktuellen Bedingungen - die bestmögliche Annäherung sein, die man im zeitlichen Limit noch erzielen kann? Gesucht wird also im Problemraum nach den bestmöglichen Endpunkten eines bereits beschrittenen Lösungswegs. Es ist klar, daß die schrittweise orientierte Beurteilung einen Ausschnitt aus der umfassenderen Strategie der zielorientierten Vorgehensweise darstellt und sich somit letztlich nur im Ausmaß der Vorausschau von ihr unterscheidet. Von daher wäre es möglich, neben einer Ein-Schritt-orientierten Beurteilung auch Zwei- und Mehr-Schritt-Perspektiven der Beurteilung zu bestimmen. Im

Moment mag es jedoch genügen, die Nützlichkeit der beiden Endpunkte dieser kontinuierlichen Such- bzw. Bewertungstiefe bei der Beurteilung subjektiver Interventionsvektoren (siehe oben) zu demonstrieren.

3.2 Die Bestimmung der Zugqualität

Gemäß dem eingangs formulierten Abstandsmaß wird nun begonnen, für jede Stelle des Problemraums den A_t -Wert zu bestimmen. Im ersten Schritt bestehen genau drei Möglichkeiten abzubremsen, die folgende Abstände erzielen:

$${}_1A_{t1} = \sqrt{82^2 + 78^2} = 113.17, \quad {}_2A_{t1} = \sqrt{75^2 + 85^2} = 113.36,$$
$${}_3A_{t1} = \sqrt{40^2 + 120^2} = 126.49.$$

Der dem Buchstaben A vorangestellte Index gibt die gewählte Bremsstärke an. Stehen mehrere Werte dort, handelt es sich um die jeweilige Bremssequenz; ${}_{111}A_{t3}$ bezeichnet den A-Wert, der nach drei Interventionen mit jeweils Stärke 1 resultiert. Im zweiten Schritt gibt es für jeden der drei Erst-Züge drei Alternativen, folglich neun Punkte im Problemraum. Tabelle 1 zeigt Höhe und Geschwindigkeit sowie den daraus resultierenden A-Wert für diese neun Wege. Der Qualitätsindex in Tabelle 1 wird anschließend erläutert.

Nach diesem Verfahren kann nun der gesamte Problemraum, angefangen vom ersten bis zum letzten Schritt, erstellt und die zugehörigen A-Werte berechnet werden. Wie wird nun dieses A-Maß zur Beurteilung der Lösungsgüte verwendet? Blicken wir noch einmal auf die A-Werte im ersten Zug zurück, ist es bei schrittorientierter Vorgehensweise sinnvoll, Bremsstärke 1 zu wählen, denn sie erzielt unter den drei Möglichkeiten den günstigsten Wert. Unter den neun Abstandsmaßen aus Tabelle 2 weist die Bremssequenz '13' mit 55.32 den besten, die Sequenz '33' mit 120.00 den schlechtesten Wert auf. Um diese absoluten Werte in eine jeweils vergleichbare Rangreihe bringen zu können, wird folgende Relativierung des Abstandsmaßes vorgeschlagen, die Werte zwischen Null (= schlechtester Weg)

Tabelle 1

Der Problemraum im zweiten Schritt: Höhe, Geschwindigkeit, Abstandsmaß und Qualitätsindex für neun Wege

Inter- vention	Geschwindig- keit	Höhe	Abstandsmaß A_{t2}	Qualitäts- index
11	84	-6	84.21	55.32
12	77	1	77.01	66.47
13	42	36	55.32	100.00
21	77	8	77.41	65.84
22	70	15	71.59	74.84
23	35	50	61.03	91.16
31	42	78	88.59	48.56
32	35	85	91.92	43.41
33	0	120	120.00	0.00

und Hundert (= bester Weg) ergibt:

$$Q = \frac{A_{\max} - A_{\text{real}}}{A_{\max} - A_{\min}} \times 100 \quad (2)$$

wobei: Q = Qualitätsindex der zu beurteilenden Interventionssequenz

A_{\max} = maximaler (= schlechtester) Abstand zu Zeitpunkt t

A_{\min} = minimaler (= bester) Abstand zu Zeitpunkt t

A_{real} = erzielter Abstand im Zeitpunkt t durch die zu bewertende Interventionssequenz

Der Qualitätsindex für die Intervention '22' in Tabelle 1 berechnet sich daher wie folgt:

$$Q_{22} \approx \frac{120.00 - 71.59}{120.00 - 55.32} \times 100 = 74.84.$$

Nach diesem Verfahren wird nun eine Tafel der Qualitätsindizes für jede der Z Zeiteinheiten gebildet, die bei zunehmendem Z mehr Interventionswege berücksichtigen muß.

Enthält die Tafel für den ersten Zug noch drei Werte, sind es für den zweiten bereits 9, den dritten 27, den vierten 81, den fünften 243 Möglichkeiten. Hat man diese Tafeln erstellt, kann ein subjektiver Interventionsvektor Zug für Zug nach schrittweise gemessener Güte sowie nach dem Zielorientierungskriterium beurteilt werden, und zwar auf folgende Weise: die Gütebestimmung bei schrittweiser Betrachtung besteht ganz einfach darin, den jeweiligen tabellierten Qualitätsindex abzulesen, zum Beispiel für die Intervention 2 den Wert 98.61, für die weitere Wahl von 3 im zweiten Zug den Qualitätsindex für Intervention 23 (= 91.16) usw. Die zielorientierte Bewertung erfordert ein anderes Vorgehen: nach jeder Intervention wird festgestellt, welches der bestmögliche Qualitätsindex am Ende des verbleibenden Problemraums ist. Tabellen 2 und 3 enthalten die Qualitätsindizes für die dritte und vierte Intervention.

Tabelle 2

Qualitätsindizes Q für die dritte Intervention

Intervention	Q	Intervention	Q	Intervention	Q
111	29.67	211	44.68	311	83.21
112	37.21	212	52.21	312	83.49
113	74.84	213	89.75	313	67.66
121	41.03	221	55.63	321	79.40
122	48.56	222	63.11	322	77.84
123	86.24	223	100.00	323	56.92
131	91.49	231	95.68	331	35.70
132	97.36	232	98.09	332	30.31
133	99.61	233	83.49	333	0.00

Tabelle 3

Qualitätsindizes Q für die vierte Intervention

Intervention	Q	Intervention	Q	Intervention	Q
1111	21.10	2111	32.38	3111	82.38
1112	24.85	2112	36.17	3112	85.68
1113	43.11	2113	54.65	3113	89.31
1121	27.38	2121	38.65	3121	85.79
1122	31.12	2122	42.44	3122	88.12
1123	49.32	2123	60.87	3123	83.76
1131	58.76	2131	70.01	3131	72.53
1132	62.48	2132	73.82	3132	69.74
1133	79.73	2133	90.95	3133	53.26
1211	29.89	2211	41.11	3211	85.40
1212	33.65	2212	44.93	3212	87.10
1213	51.99	2213	63.52	3213	80.96
1221	36.17	2221	47.38	3221	85.64
1222	39.93	2222	51.20	3222	85.79
1223	58.20	2223	69.74	3223	75.07
1231	67.55	2231	78.65	3231	64.13
1232	71.31	2232	82.53	3232	61.15
1233	88.16	2233	96.96	3233	44.38
1311	73.00	2311	82.65	3311	55.70
1312	76.96	2312	86.52	3312	52.91
1313	96.37	2313	94.92	3313	37.06
1321	79.04	2321	87.74	3321	50.10
1322	83.01	2322	91.22	3322	47.16
1323	100.00	2323	88.77	3323	30.93
1331	89.31	2331	78.16	3331	20.60
1332	86.56	2332	75.07	3332	17.28
1333	68.80	2333	57.47	3333	0.00

Aus diesen Tabellen kann nun eine fiktive Interventionskette schritt- und zielorientiert beurteilt werden, vorausgesetzt, man erlaubt nur vier Schritte (auf den Abdruck

umfangreicherer Tafeln wurde aus Platzgründen verzichtet). Diese Beschränkung ist insofern notwendig, als damit der Bezugspunkt für die Zielorientierung vorgegeben wird. In Tabelle 4 sind fünf fiktive Interventionssequenzen schritt- und zielorientiert beurteilt.

Tabelle 4

Schritt- und zielorientierte Qualitätsindizes für ausgewählte Interventionssequenzen mit maximal vier Zügen

Inter- ventions- sequenz	Qualitätsindex							
	Zug bei Schrittorientierung ^a				Zug bei Zielorientierung ^b			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1111	100.00	55.32	29.67	21.10	100.00	79.73	43.11	21.10
2222	98.61	74.84	63.11	51.20	96.96	96.96	69.74	51.20
3333	0.00	0.00	0.00	0.00	89.31	55.70	20.60	0.00
1323	100.00	100.00	97.36	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3113	0.00	48.56	83.21	89.31	89.31	89.31	89.31	89.31

^aDie Werte für Zug 2, 3 und 4 stammen aus Tabelle 1, 2 und 3; für Zug 1 wurden sie aus den angegebenen A-Werten bestimmt.

^bDiese Werte stammen alle aus Tabelle 13.

Betrachten wir zunächst die schrittweise ermittelten Qualitätsindizes in Tabelle 4. Die mit 1 beginnenden Interventionssequenzen erhalten einen Q-Wert von 100.00, die mit 2 beginnenden einen von 98.61 und die mit 3 beginnenden einen Q-Wert von 0.00 (diese Werte wurden aus den bereits mitgeteilten drei A_{t1} -Werten bestimmt). Folglich ist es ratsam, unter schrittorientierter Perspektive mit 1 oder 2 zu bremsen, auf keinen Fall jedoch mit 3. Diese Skalierung mag extrem erscheinen, zumal der absolute Abstand der drei A-Werte gering ist; jedoch nimmt diese "Grobheit" ab, je mehr Alternativen beurteilt werden müssen.

Für die mit 1 beginnenden Interventionsketten stellt der zweite Zug bereits dramatische Veränderungen an: wählt man nochmals die 1, sinkt der Q-Wert auf 55.32, wählt man dagegen im zweiten Zug die 3, bleibt man beim bestmöglichen Q-Wert.

Betrachtet man die fünf ausgewählten Sequenzen über alle vier Züge hinweg, lassen sich drei Verlaufsformen beobachten: konstanter Q-Wert (für 3333 und 1323), sinkender Q-Wert (für 1111 und 2222) sowie steigender Q-Wert (für 3113). Vor allem die letzte Verlaufsform macht deutlich, wie "kurzsichtig" die schrittorientierte Qualitätsprüfung ein Bremsmanöver beurteilt, denn wollte man als Astronaut den Qualitätsindex - schrittweise bestimmt - zum Kriterium für die Auswahl der nächsten Bremsstärke machen, käme nur eine begrenzte Anzahl von Sequenzen in Frage, eventuell gar nur eine einzige (in unserem Beispiel gibt es keine zweite Sequenz, die bei schrittweiser Betrachtung Zug für Zug einen Q-Wert von 100 erzielt - die kleine Abweichung im dritten Zug einmal ausgenommen). Offensichtlich werden jedoch im Verlauf der Bremsmanöver bei ungünstigsten Ausgangsbedingungen gute Annäherungen möglich. Dieses erkennt die zielorientierte Qualitätsbestimmung. Sie weist nach, daß Intervention 3113 von Anfang an Chancen hatte, einen Q-Wert von 89.31 zu erreichen, was auch eingehalten werden konnte. Ähnliches gilt für Sequenz 3333: auch hier besteht im ersten Zug die Chance für einen Q-Wert von 89.31, der zweite Schritt verschlechtert die Aussichten jedoch bereits auf 55.70, der dritte Schritt auf 20.60 und der vierte Zug zeigt dann den tatsächlichen Endwert von 0. Übrigens ist klar, daß bei der Beurteilung des vierten Zuges schritt- und zielorientierte Qualitätsindizes identisch sind, der letzte Schritt führt zum Ziel bzw. auch die zielorientierte Bewertung kann nicht weiter vorausschauen.

Im Unterschied zur schrittorientierten Qualitätsbestimmung gibt es für die Zielorientierung nur noch zwei Verlaufsformen, nämlich konstante Q-Werte (für 1323

und 3113) und sinkende Q-Werte (für 1111, 2222 und 3333). Während erstere auf eine konsequente Zielverfolgung von Beginn an hinweisen, indizieren sinkende Q-Werte bei zielorientierter Betrachtung zunehmende Verschlechterung. Selbst der schlechteste Bremsvektor 3333 hätte noch nach drei Zügen die Chance auf einen Q-Wert von 20.60 gehabt (nämlich für die Wahl von 1 im vierten Zug, also für 3331), die jedoch vertan wird.

Mit diesen Ausführungen kann die Beschreibung der Qualitätsermittlung einzelner Bremsschritte sowie ganzer Bremssequenzen abgeschlossen werden. Bevor das hier vorgestellte Verfahren in seinen Konsequenzen für die Methodik denkpsychologischer Studien im Bereich des komplexen Problemlösens zur Diskussion gestellt wird, soll noch kurz auf einen interessanten Nebeneffekt hingewiesen werden.

3.3 Möglichkeiten einer quantitativen Strategie-Klassifikation

Im Verlauf unserer Suche nach sinnvollen Abstandsmaßen wurde von E. Erdfelder folgendes Maß vorgeschlagen:

$$A_t = \sqrt{H_t^2 + (H_t - c \cdot G_t)^2} \quad (3)$$

wobei H_t , G_t : Höhe bzw. Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t
 c : konstanter Faktor ("Vorsichts-Faktor").

Formel (3) versucht, neben der Kontrolle über den Höhenparameter auch das Verhältnis von Höhe und Geschwindigkeit zu berücksichtigen: hohe Geschwindigkeit soll z.B. bei $c=1$ nur dann schlecht bewertet werden, wenn die Höhe niedrig ist; bei großer Höhe soll die hohe Geschwindigkeit nicht negativ bewertet werden, wie es Formel (1) tun würde. Mit dem c -Faktor wird exakt angegeben, welches Verhältnis von Höhe und Geschwindigkeit als optimal angesehen wird:

$$\text{optimale Geschwindigkeit} = 1/c \cdot \text{Höhe} \quad (4)$$

Je größer c gewählt wird, umso langsamer ist die optimale Geschwindigkeit im Verhältnis zur Höhe. Im Unterschied zu Formel (1) verfährt Formel (3) mit negativen Geschwindigkeiten so, daß die vergleichbare positive Geschwindigkeit besser beurteilt wird. Formel (1) macht dabei keinen Unterschied. Tabelle 5 verdeutlicht diese Zusammenhänge noch einmal.

Tabelle 5

Auswirkungen des c -Faktors auf die Qualitätsbestimmung bei angenommener Höhe $H=100$ und verschiedenen Geschwindigkeiten

Geschwindigkeit	Formel (1)	Formel (3)				
		c=1	c=2	c=3	c=4	c=5
200	223	141	316	509	707	905
150	180	111	223	364	509	657
100	141	<u>100</u>	141	223	316	412
90	134	101	128	197	278	364
70	122	104	107	148	205	269
50	111	111	<u>100</u>	111	141	180
30	104	122	107	<u>100</u>	<u>101</u>	<u>111</u>
10	101	134	128	122	116	<u>111</u>
0	<u>100</u> ¹	141	141	141	141	141
-10	101	148	156	164	172	180
Optimale Geschwindigkeit	0	100	50	33	25	20

¹Der nach der jeweiligen Formel günstigste Abstandswert ist umrandet.

Mit Hilfe von Formel (3) lassen sich nun für unterschiedliche c -Faktoren, die als Indikatoren für das Risikoverhalten eines Bremsmanövers angesehen und im Hinblick auf ihre Skalierung als "Vorsichts-Faktoren" bezeichnet werden, die uns bereits bekannten Tafeln der Qualitätsindizes herstellen, jeweils wieder für schritt- und zielorientierte Betrachtungsweise. Die Interventionssequenz eines Probanden kann nun daraufhin überprüft wer-

den, zu welcher c-Faktor-Tafel größtmögliche Ähnlichkeit besteht; sofern eine klare Zuordnung möglich ist, kann der entsprechende c-Wert als "Stilvariable" des Anflugverhaltens der Testperson interpretiert werden.

4 Abschließende Einschätzung des vorgestellten Verfahrens

An dieser Stelle muß die eingangs erörterte Sachlage in Bezug auf die Techniken zur Untersuchung kognitiver Prozesse wieder aufgefrischt werden. Der Leser sei noch einmal an die Kritik der beiden vorgestellten Forschungsprogramme erinnert: während die eine Richtung mit extrem komplexen Problemen operiert, deren Auswertungsmöglichkeiten weniger befriedigend sind, kann der andere Ansatz zwar interessante Prozeßanalysen vorstellen, vernachlässigt dabei jedoch bestimmte Aspekte der komplexen Informationsverarbeitung wie etwa Eigendynamik, Vernetztheit oder Intransparenz einer Situation. Das hier vorgestellte Paradigma "Mondlandung" versucht, beiden Aspekten Rechnung zu tragen: einerseits bestehen zahlreiche Möglichkeiten zur Erzeugung eines hochkomplexen, dynamischen und schwer durchschaubaren Systems, zum anderen bleibt das Problem für den Versuchsleiter durchschaubar (zumindest prinzipiell), wodurch die Möglichkeit zur exakten Quantifizierung des Lösungsprozesses und seiner Güte besteht. Das Mondlande-Paradigma füllt damit eine Lücke, die der Kognitionsforschung neue Hinweise zum Verständnis komplexer Informationsverarbeitungsprozesse geben kann. Die Fortsetzung der laufenden Forschungsprogramme wird dadurch nicht hinfällig; es ist im Gegenteil zu erwarten, daß eine Zusammenschau der vielfältigen Befunde eintritt. Dafür sind Studien notwendig, die den Zusammenhang zwischen den einfacheren und den komplexeren Vorgängen deutlich machen. Von seiten der Bamberger Forschungsgruppe ist eine stärkere experimentelle Ausrichtung zu wünschen, damit hypothesengeleitet das Modell hochkomplexer Informationsverarbeitung präzisiert werden kann; die Trierer

Forschungsgruppe wird ihrerseits von einer Erweiterung der Untersuchungsmethodik profitieren, da eine Ausdehnung der empirischen Basis für die weitere Modellbildung und -testung erforderlich ist.

AEBLI (1980, p. 33) kritisiert an der Methodologie der kognitiven Psychologie den Rekurs auf Daten, die "(1) komplexe, abgeleitete Operationalisierungen darstellen, (2) komplex quantifiziert sind und (3) statistische Gruppenwerte darstellen", anstatt die unmittelbaren Handlungs- und Bewußtseinsprozesse zu erfassen. Wir meinen, daß gerade durch geschickte Operationalisierungen und Quantifizierungen, wie sie hier vorgeschlagen wurden, Möglichkeiten zu einer differenzierten Beurteilung des Handlungsablaufs gegeben sind, die durch Techniken des lauten Denkens, der Selbst- oder Fremdbeobachtung kaum erreicht werden dürften. Daß damit allerdings nur ein kleiner Bereich kognitiver Vorgänge erhellt wird, ist uns bewußt; in der Aneinanderreihung solcher Mosaik-Stückchen versucht man jedoch, das dahinter stehende Allgemeinere zu erkennen.

Literatur

- AEBLI, H. 1980. Denken: das Ordnen des Tuns. Band 1: Kognitive Aspekte der Handlungstheorie. Stuttgart: Klett-Cotta.
- DÖRNER, D. 1975. Wie Menschen eine Welt verbessern wollten. Bild der Wissenschaft 12, 48-53.
- DÖRNER, D. 1976. Problemlösen als Informationsverarbeitung. Stuttgart: Kohlhammer.
- DÖRNER, D. 1979. Kognitive Merkmale erfolgreicher und erfolgloser Problemlöser beim Umgang mit sehr komplexen Systemen. In: UECKERT & RHENIUS, p. 185-195.
- DÖRNER, D. & REITHER, F. 1978. Über das Problemlösen in sehr komplexen Realitätsbereichen. Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie 25, 527-551.
- DÖRNER, D., KREUZIG, H.W. & STÄUDEL, T. 1979. Lohhausen - 2. Bericht. Gießen: Fachbereich 06 Psychologie der Universität Gießen (DFG-Projektbericht, Photokopie).
- DÖRNER, D., KREUZIG, H.W., REITHER, F. & STÄUDEL, T. 1981. Planen, Handeln und Entscheiden in sehr komplexen Realitätsbereichen. In: MICHAELIS, W. (Ed.) Bericht über den 32. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Zürich 1980. Göttingen: Hogrefe, p. 280-283.
- FUNKE, J. 1980. Informationsverarbeitung und Gedächtnis. In: HUSSY, p. 23-35.
- FUNKE, J. & HUSSY, W. 1979. Informationsverarbeitende Strukturen und Prozesse: Analysemöglichkeiten durch Problemlöseparadigmen. Trierer Psychologische Berichte 6, Heft 8.
- FUNKE, J. & HUSSY, W. 1980. Informationsverarbeitende Strukturen und Prozesse: Entwicklung modellbezogener Meßinstrumente zur Erfassung von Aspekten der Informationsverarbeitung bei Kindern. Trierer Psychologische Berichte 7, Heft 2.

- HUSSY, W. 1979. Informationsverarbeitende Strukturen und Prozesse: Versuch einer allgemein- und entwicklungspsychologischen Modellbildung. Trierer Psychologische Berichte 6, Heft 6.
- HUSSY, W. (Ed.). 1980. Informationsverarbeitende Strukturen und Prozesse: erste empirische Befunde. Trierer Psychologische Berichte 7, Heft 5.
- HUSSY, W. 1981. Zur Frage der Beteiligung von Lern- und Gedächtnisprozessen an komplexen menschlichen Informationsverarbeitungsprozessen. Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 5.
- HUSSY, W., FUNKE, J., KINDERMANN, T. & FRENSCH, P. 1981. Informationsverarbeitende Strukturen und Prozesse: Versuche der Operationalisierung und Quantifizierung von Informationsverarbeitungsqualität. Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 6. :
- KREUZIG, H.W. 1979. Gütekriterien für die kognitiven Prozesse bei Entscheidungssituationen in sehr komplexen Realitätsbereichen und ihr Zusammenhang mit Persönlichkeitsmerkmalen. In: UECKERT & RHENIUS, p. 196-209.
- REITHER, F. 1979. Über die kognitive Organisation bei der Bewältigung von Krisensituationen. In: UECKERT & RHENIUS, p. 210-222.
- REITHER, F. 1981. About thinking and acting of experts in complex situations. Bamberg: Lehrstuhl Psychologie II der Universität (unveröffentlichtes Manuskript).
- UECKERT, H. & RHENIUS, D. (Ed.) 1979. Komplexe menschliche Informationsverarbeitung. Bern: Huber.

<u>Inhalt</u>	Seite
1 Thematischer Rahmen	2
1.1 Das "Bamberger" Forschungsprogramm	2
1.2 Das "Trierer" Forschungsprogramm	4
2 Beschreibung des "Mondlande"-Problems	6
2.1 Allgemeine Charakteristika	6
2.2 Realisierter Problemtyp	7
3 Die Beurteilung der Lösungsgüte	8
3.1 Zur Logik des Verfahrens	8
3.2 Die Bestimmung der Zugqualität	11
3.3 Möglichkeiten einer quantitativen Strategie- Klassifikation	17
4 Abschließende Einschätzung des vorgestellten Verfahrens	19
LITERATUR	21
INHALT	23

Anschrift des Verfassers

Joachim Funke
Fachbereich I - Psychologie
Universität Trier
Schneidershof

5500 Trier

Bisher erschienene Hefte des Jahrganges 1981 (Band 8)

- KRAMPEN, G. & VON DELIUS, A. 1981. Die Klinik-Umwelt-Skalen (KUS). Fragebogen zur Erfassung der Stationswahrnehmung von Klinikpatienten. Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 1.
- VON EYE, A. & BRANDTSTÄDTER, J. 1981. Lebensbäume als entwicklungspsychologische Modelle: Ansätze zur Analyse von Lebensereignissequenzen. Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 2.
- COLLET, W. 1981. Das Austauschmodell des Lernens als Methode zur Beschreibung eines verhaltenstherapeutischen Prozesses. Diskutiert am Beispiel eines Nichtrauchertrainings. Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 3.
- BREDENKAMP, J. 1981. Verfahren zur Ermittlung des Typs einer statistischen Interaktion. Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 4.
- HUSSY, W. 1981. Zur Frage der Beteiligung von Lern- und Gedächtnisprozessen an komplexen menschlichen Informationsverarbeitungsprozessen. Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 5.
- HUSSY, W., FUNKE, J., KINDERMANN, T. & FRENSCH, P. 1981. Informationsverarbeitende Strukturen und Prozesse: Versuche der Operationalisierung und Quantifizierung von Informationsverarbeitungsqualität. Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 6.
- HUSSY, W. 1981. Computersimulation - 'non plus ultra' der gegenwärtigen kognitiven Psychologie? Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 7.
- BRANDTSTÄDTER, J. 1981. Entwicklung in Handlungskontexten: Ausichten für die entwicklungspsychologische Theorienbildung und Anwendung. Trierer Psychologische Berichte 8, Heft 8.

INFORMATIONEN FÜR DEN LESER: IN DEN TRIERER PSYCHOLOGISCHEN BERICHTEN ERSCHEINEN ARBEITEN, DIE VON PSYCHOLOGEN DER UNIVERSITÄT TRIER VERFASST WORDEN SIND ODER ZU DEREN AUTOREN PSYCHOLOGEN DER UNIVERSITÄT TRIER GEHÖREN. IN DER REGEL HANDELT ES SICH UM MANUSKRIPTE, DIE ZUM DRUCK IN EINEM ANDEREN PUBLIKATIONSORGAN EINGEREICHT ODER BEREITS VON EINEM ANDEREN PUBLIKATIONSORGAN ZUM DRUCK ANGENOMMEN WORDEN SIND. IN DIESEN FÄLLEN LIEGT DAS COPYRIGHT BEI DEM BETREFFENDEN PUBLIKATIONSORGAN. ARBEITEN, DIE SPÄTERHIN NICHT IN EINEM ANDEREN ORGAN ERSCHEINEN, SIND ORIGINALPUBLIKATIONEN DER TRIERER PSYCHOLOGISCHEN BERICHTE. DAS COPYRIGHT LIEGT IN DIESEN FÄLLEN BEIM FACHBEREICH I – PSYCHOLOGIE DER UNIVERSITÄT TRIER. – DIE HEFTE EINES JAHRGANGES, DEREN ANZAHL VON JAHRGANG ZU JAHRGANG UNTERSCHIEDLICH SEIN KANN, ERSCHEINEN IN UNREGELMÄSSIGER FOLGE UND ERGEBEN ZUSAMMEN JEWEILS EINEN BAND. EIN ÜBERBLICK ÜBER DIE HEFTE EINES VORAUSGEGANGENEN JAHRGANGES FINDET SICH JEWEILS AM ENDE VON HEFT 1 DES LAUFENDEN JAHRGANGES. ÜBER DIE IM LAUFENDEN JAHRGANG ERSCHEINENEN HEFTE ORIENTIERT EIN ÜBERBLICK AM ENDE EINES JEDEN AUF HEFT 1 FOLGENDEN HEFTES. NEUESTE ÜBERBLICKE ÜBER DIE HEFTE FRÜHERER JAHRGÄNGE KÖNNEN VON DEN HERAUSGEBERN ANGEFORDERT WERDEN. – ALLE HEFTE WERDEN, SOFERN ES SICH NICHT UM ZWISCHENZEITLICH ANDERNORTS PUBLIZIERTE ARBEITEN HANDELT UND SOFERN DIE AUFLAGE NICHT VERGRIFEN IST, KOSTENLOS ABGEGEBEN. INTERESSENTEN WENDEN SICH AN DEN AUTOR BZW. ERSTAUTOR: UNIVERSITÄT TRIER, FACHBEREICH I – PSYCHOLOGIE, D-5500 TRIER, SCHNEIDERSHOF. – DIE TRIERER PSYCHOLOGISCHEN BERICHTE WERDEN FÜR DEN LEIHVERKEHR DER BIBLIOTHEKEN ÜBER DIE ZENTRALSTELLE FÜR PSYCHOLOGISCHE INFORMATION UND DOKUMENTATION AN DER UNIVERSITÄT TRIER AN DIE UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK SAARBRÜCKEN (SONDERSAMMELGEBIETSBIBLIOTHEK PSYCHOLOGIE DER DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT) WEITERGEGEBEN.