

---

Dietrich Dörner

# Denken und Handeln in Unbestimmtheit und Komplexität\*

## Einleitung

Stellen Sie sich einen Hirsch vor, am besten einen Rothirsch männlichen Geschlechts mit weit ausladendem Geweih. Haben Sie das? Vergrößern Sie nun in Ihrer Vorstellung das Geweih, bis es etwa 3 m in der Breite mißt. Haben Sie das? - Gut, dann haben Sie ungefähr eine Vorstellung von dem nordamerikanischen Riesenhirsch, der vor etwa 30.000 Jahren in den Wäldern Kanadas und der heutigen USA lebte.

Allerdings wurde ihm sein prunkvolles Geweih zunehmend hinderlich. Den Grund dafür werden Sie leicht einsehen, wenn Sie im Grunewald Querfeldeinjogging betreiben und sich dabei eine 3 m lange Bohnenstange quer vor die Brust halten. Das Tier wurde eine leichte Beute nicht nur für Wölfe und Vielfraße und Berglöwen, sondern auch schon für Brombeerranken. Der Riesenhirsch starb aus und ist eines von vielen Beispielen dafür, daß eine erfolgreiche Anpassung an die Umwelt in der einen Hinsicht - das Riesengeweih war eine mächtige Waffe, vielleicht sogar auch gut, um im Schnee Futterplätze freizulegen - sich in anderer Hinsicht als desaströs erweisen kann. Lassen wir nun zunächst den Riesenhirsch; die Geschichte ist lehrreich; wir kommen gleich darauf zurück. Wenden wir uns nun zunächst einem anderen Thema zu, nämlich der menschlichen *Lernfähigkeit*.

Viele Lebewesen haben die Fähigkeit, sich lernend an die Umwelt anzupassen. Bei den nichtmenschlichen Lebewesen hat diese Lernfähigkeit ein durchgehendes Merkmal: das Lernen geschieht a posteriori. *Nachdem* etwas gut oder schief gegangen ist, merkt es das Individuum, nimmt die jeweiligen Verhaltensweisen in sein Inventar auf oder streicht sie daraus. Diese Lernfähigkeit a posteriori ist im wesentlichen geeignet, die Individuen der jeweiligen Art an ihre Umgebung zu adaptieren, nicht umgekehrt die Umgebung an die Individuen.

Eine bestimmte Art größerer Affen entwickelte eine andere Form der Lernfähigkeit, nämlich das Lernen a priori. Durch Internalisierung von Wahrnehmungs- und Verhaltensprozessen, durch die Entwicklung der Fähigkeit, Verhalten in einem Gedächtnismodell der Umwelt »durch-

\*Vortrag am Wissenschaftskolleg zu Berlin 19.1.1983

zuspielen«, entwickelte diese Species die Fähigkeit zur Vorwegnahme von Situationen und Handlungsweisen. Sie entwickelte die Fähigkeit, sich andere Umwelten als die gerade gegebene vorzustellen und damit auch neue Umwelten zu verarbeiten. Damit waren die Voraussetzungen geschaffen, sich nicht nur lernend an die jeweilige Umwelt zu adaptieren, sondern nunmehr die Umwelt selbst den eigenen Bedürfnissen entsprechend zu gestalten.

Die Folgen dieser Entwicklung sehen Sie um sich. Sie bestehen aus Hauswänden, Vorhängen, Verkehrssystemen, Computern, Datenbanken usw. Sie bestehen in einem Netzwerk von Beziehungen, welches mittlerweile global ist und zwar nicht alles mit allem, aber vieles mit vielem verbindet.

Etwa in den letzten 100 Jahren hat dieses Netzwerk der selbstgestalteten Umwelt des Menschen an Komplexität und Entwicklungsgeschwindigkeit geradezu beängstigend zugenommen. Sachverhalte und Prozesse, die vor 100 Jahren isoliert voneinander gestanden hätten, beeinflussen einander heute. Wen außerhalb des Kreises der Religionsphilosophen hätten vor 100 Jahren die Streitigkeiten der verschiedenen Schulen des Islam in Persien interessiert? Heute schlagen sie unmittelbar auf die Immobiliengeschäfte in Kronberg im Taunus durch.

Es fragt sich nun, ob eine sich schnell ändernde, komplexe und intransparente Umwelt sich schließlich so zur menschlichen Denkfähigkeit verhält wie die Brombeerranken des kanadischen Urwaldes zum Geweih des Riesenhirsches. Aufgrund ihrer Denkfähigkeit haben sich die Menschen in ein kompliziertes Gefüge von selbstgeschaffenen Wirkbeziehungen eingebettet, und es ist zumindest die Gefahr vorhanden, daß sie sich unrettbar in dem von ihnen selbst geschaffenen Lianengeflecht verstricken und darin verenden.

## Fragestellung und Methode

An dieser Stelle nun setzt unsere Fragestellung an. Wir begannen, uns irgendwann einmal zu fragen, ob der naturwüchsige »Denkapparat« des Menschen den Anforderungen einer komplexeren, sich schnell verändernden, intransparenten Umwelt gerecht wird und gerecht werden kann.

Man muß sich dabei vor Augen führen, daß die menschlichen kognitiven Fähigkeiten, die Fähigkeiten also, die Bedingungen von Umwelten zu erkennen und gemäß dieser Bedingungen zu handeln, beschränkt sind. Betrachtet man es technisch, so haben Menschen ein bewundernswürdiges System zur Langzeitspeicherung von miteinander verknüpften Informationen. Dagegen ist die Kapazität des »Biocomputers« Gehirn für die unmittelbare Verarbeitung von *neuen* Informationen sehr beschränkt.

Pro Zeiteinheit vermag der Mensch nur eine sehr begrenzte Menge neuartiger Informationen aufzunehmen und richtig zu verarbeiten. Dies hängt zusammen mit der Langsamkeit und der geringen Speicherkapazität des menschlichen Kurzzeitgedächtnisses. Gerade aber die Fähigkeit zur schnellen Verarbeitung neuartiger Informationen wird beim Umgang mit einem komplexen, sich schnell ändernden System gefordert.

Das läßt sich *allgemein* sagen; uns interessierte die Sache aber genauer. Wir wollten wissen, in welcher Weise das menschliche Denken auf die Anforderungen reagiert, die ihm Probleme in einer sich schnell verändernden, komplexeren, also informationsreichen und unklaren und undurchschaubaren Situation stellen.

Wie untersucht man derartiges?

Nun: wir haben einen für ernsthafte Wissenschaft außerordentlich bedenklichen Weg beschritten: wir haben *gespielt*. Oder besser: wir haben *spielen lassen*.

Denn wie kann man etwas erfahren über die Charakteristika menschlichen Denkens angesichts von Unbestimmtheit und Komplexität?

Man kann Politiker - als paradigmatische Vertreter eines Akteurs in Unbestimmtheit und Komplexität -, Manager usw. unmittelbar zu beobachten versuchen. Das geht schlecht, die haben das nicht so gern. Man kann Biographien lesen von eben solchen Leuten. Auch das bringt nicht viel; diese sind oft lückenhaft oder verfälscht. Man kann Stammtischgespräche belauschen und Leserbriefe in Zeitungen lesen. Das ist nicht sehr ergiebig; man erfährt daraus im wesentlichen, daß der normale Bürger etwa den Politiker entweder für einen Schwachkopf oder aber für bösartig hält, meist aber für beides zusammen. Die meisten Leute, die sich z. B. in den Leserbriefspalten der Tageszeitungen, des »Spiegel« oder der »Zeit« zu komplexen politischen Problemen äußern, sind der Auffassung, sie könnten das alles viel besser, wenn man sie nur machen ließe. An dieser Stelle setzten wir an: wir haben sie machen lassen!

Wir konstruierten Computer-Szenarios komplexer Entscheidungssituationen, versetzten Versuchspersonen in solche künstlichen Realitäten und ließen sie dort handeln. Wir haben inzwischen eine ganze Menge solcher Studien gemacht. Wir haben Versuchspersonen die Geschicke eines Entwicklungslandes »Tamaland« steuern lassen (s. DÖRNER & REITHER 1978), wir haben Leute das Schicksal einer mitteleuropäischen Kleinstadt namens Lohhausen (s. DÖRNER et al. 1983) leiten lassen, wir haben Versuchspersonen Industriebetriebe führen lassen, sie als Entwicklungshelfer in die Sahelzone geschickt usw.

Solche Computer-Szenarios sind Realitäten, in denen Versuchspersonen richtig handeln können; ihr Handeln hat Auswirkungen auf die Realität, die die Versuchspersonen bemerken können, und an diesen Effekten können die Personen ihr Verhalten regulieren und modifizieren.

Solche Kunstrealitäten werden von den Versuchspersonen meist schnell sehr ernst genommen, sie versinken darin und identifizieren sich sehr stark mit ihrer jeweiligen Rolle. Dies zeigt sich besonders stark in ihrer emotionalen Betroffenheit, in Ärger, Trauer, Wut, Freude.

Neben den Computer-Szenarios verwenden wir neuerdings auch noch »echte« politische Situationen. Wir betreiben eine Art von »Experimentalpolitik« oder »Experimentalhistorie«, indem wir z. B. Versuchspersonen in die Situation der SPD-Führung von 1932 stellen, die vor der Frage stand, entweder bei der Reichspräsidentenwahl Hindenburg zu unterstützen oder einen eigenen Kandidaten aufzustellen.

Oder wir stellen Versuchspersonen in die Situation von Ludwig XVI. am Vorabend der Französischen Revolution, als 1787 das Parlament die Entlassung Turgots verlangte, der seinerseits den Adel und den Klerus stärker steuerlich belasten wollte, um die Finanzkrise Frankreichs zu mildern (s. KÜHLE 1983).

Diese historischen Situationen verfremden wir so, daß sie kaum mehr wiedererkennbar sind. Dies geschieht beispielsweise dadurch, daß wir sie in das alte China verlegen oder sie sonstwie kulturell und zeitlich transformieren. Das hat den Zweck, Erinnerungen als Determinanten des Handelns weitgehend auszuschalten und die Wirkung der reinen Bedingungsstruktur der Situation auf den Ablauf der psychischen Prozesse zu ermitteln.

Zweck des Verfahrens ist es, die Effekte von großer Komplexität, Unbestimmtheit und Intransparenz auf den Ablauf der psychischen Prozesse zu ermitteln.

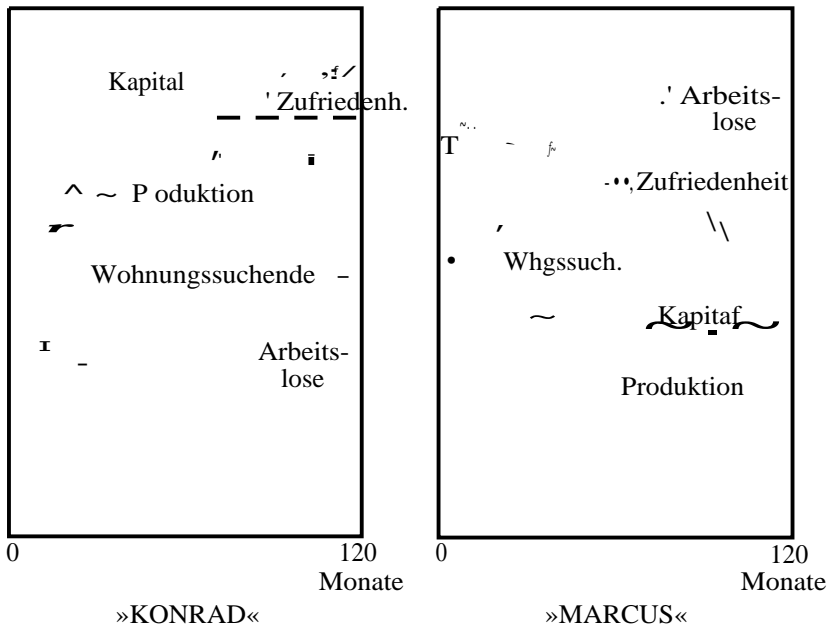
Nun noch einige Worte zur Methode der Datenerhebung: die Versuchspersonen unserer Untersuchungen werden durch eine Instruktion in die jeweilige Situation versetzt. Es wird von ihnen gefordert, daß sie in dieser Situation irgendeine Entscheidung treffen. Die Entscheidungsalternativen werden ihnen dabei nicht vorgegeben. In der Instruktion werden sie mit einer großen Menge von wichtigen und unwichtigen Problemen konfrontiert. In der Lohhausen-Situation erfuhren sie also z. B., daß eine große Jugendarbeitslosigkeit besteht, daß das Schwimmbad einer neuen Kachelung bedürfe, daß die Verkehrsanbindung an das Umland schlecht sei usw. Die Versuchspersonen können dann Fragen stellen, detaillierte Informationen einholen, Überlegungen anstellen. Die Entscheidungen der Versuchspersonen werden sodann bei diesen Computerspielen dem Rechner zugeführt, der darauf reagiert. Und so geht die Sache weiter.

Wir nehmen die Fragen, die Überlegungen, die Entscheidungen usw. auf Tonband oder Videoband auf und analysieren später diese Datenträger auf die Häufigkeit bestimmter Elemente, auf Übergangswahrscheinlichkeiten, auf Periodizitäten und versuchen so, ein Bild vom Ablauf der Denkprozesse zu gewinnen.

## Ergebnisse

Was kommt bei solchen Experimenten heraus? Nun: manche Versuchspersonen erfüllen ihre Aufgaben recht gut, andere schlechter. In der Abbildung 1 können Sie ein Beispiel dafür sehen. Sie sehen die Codenamen von zwei Versuchspersonen, die in dem Lohhausen-Spiel einmal gut und einmal weniger gut abschnitten.

Im folgenden werde ich Ihnen zeigen, daß das gute bzw. weniger gute Abschneiden der Versuchspersonen auf bestimmte Merkmale des Denkens zurückzuführen ist. Ich vergleiche im nachfolgenden immer der Anschaulichkeit halber die Denkprozesse von *Extremgruppen* miteinander. Wir vergleichen also extrem gute mit extrem schlechten Versuchspersonen. Das gibt ein ganz gutes Bild von der Spannbreite des Verhaltens.



- - - KAPITAL
- — — ZUFRIEDENHEIT
- - - PRODUKTION
- - - WOHNUNGSSUCHENDE
- - - ARBEITSLOSIGKEIT

Abb. 1:  
Beispiele für die Verhaltenseffekte  
von einer »guten« (KONRAD)  
und einer »schlechten« (MARCUS)  
Versuchsperson im  
»Lohhausen-Versuch«.

Nun: was heißt »Denkprozeß«? **Beim** näheren Hinsehen zerfällt dieser in verschiedene Teile. Grob kann man unterscheiden:

- Zielpräzisierung
- Informationssuche
- Handlungsplanung
- Selbstorganisation
- Entscheidung

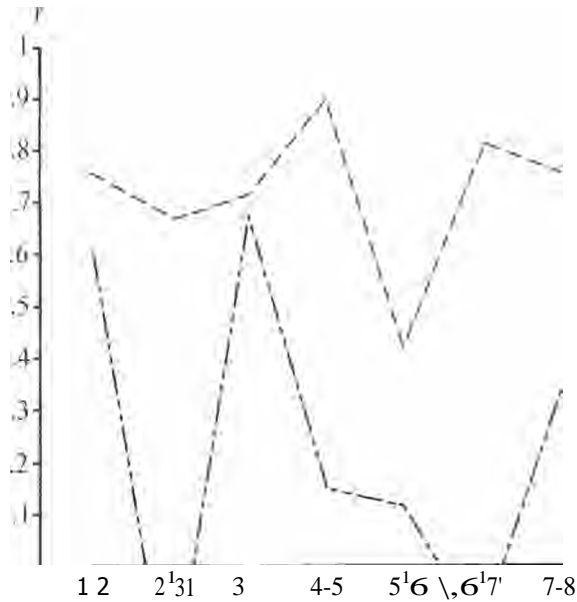
Zunächst zur *Zielpräzisierung*.

Die Ziele, die man in komplexen Handlungssituationen anstreben soll, sind meist offene, d. h. unklare, nur ungenau definierte Ziele. Die Zielkriterien haben meist die Form von Komparativen. Eine Trabantenstadt soll »wohnlischer« werden, der Verkehrsdurchfluß »besser«, das Angebot an Anfängerlehrveranstaltungen einer Universität »studentennäher«, eine Fußgängerzone »gemütlicher«, das Softwarepaket einer Computerfirma »anwenderfreundlicher«. - Solche komparativen Zielkriterien sind immer ein Zeichen dafür, daß man nicht genau weiß, was man will. Für den Akteur stellt sich in einer solchen Situation das Problem der *Zielpräzisierung*. Man muß analysieren, was man eigentlich genau will.

Manche Personen stellen sich diesem Problem, analysieren exakt, was sie wollen, und kommen auf diese Weise zu klaren Schwerpunkten und durchgängigen Entscheidungsstrategien; andere dagegen handeln eher nach einer Art »Reparaturdienstprinzip«. Sie greifen die jeweils auffälligsten Mißstände auf und behandeln sie, um die Behandlung sofort abzubrechen, wenn sich ein anderer Mißstand zeigt, der auffälliger erscheint. Die mangelnde Zielanalyse führt dazu, daß dem Handeln die klaren Richtlinien fehlen.

Dies zeigt sich als Unterschied zwischen guten und schlechten Versuchspersonen sehr deutlich, wenn man z. B. die Korrelationskoeffizienten der Entscheidungsspektren in der Abfolge eines längeren Versuchs untersucht. Abbildung 2 zeigt das. Wir haben einmal bei den guten Versuchspersonen relativ hohe Korrelationskoeffizienten zwischen den Entscheidungen. Konkret heißt dies: die guten Versuchspersonen »fahren eine gerade Linie« und wechseln die Entscheidungsbereiche nur moderat. Die niedrigen Korrelationskoeffizienten der schlechten Versuchspersonen indizieren dagegen einen ständigen Wechsel, keine klare Schwerpunktbildung, Inkonsistenz - Ergebnis einer mangelhaften oder ausfallenden Zielpräzisierung.

Unterschiede gibt es auch im Verhalten der *Informationssuche*. Während zu Beginn eines Versuchs sich keine Unterschiede im Frageverhalten zwischen erfolgreichen und nicht erfolgreichen Versuchspersonen zeigen, werden im weiteren Verlauf eines Versuchs Unterschiede deutlich. Erfolgreiche Versuchspersonen fragen *weniger*, die Fragen jedoch, die sie stellen, sind *detaillierter*.



Korrelation der Entscheidungsspektren  
 »guter« — — — — und »schlechter« --- Personen  
 im LOHHAUSEN - Versuch von Sitzung zu  
 Sitzung.

Abb. 2:

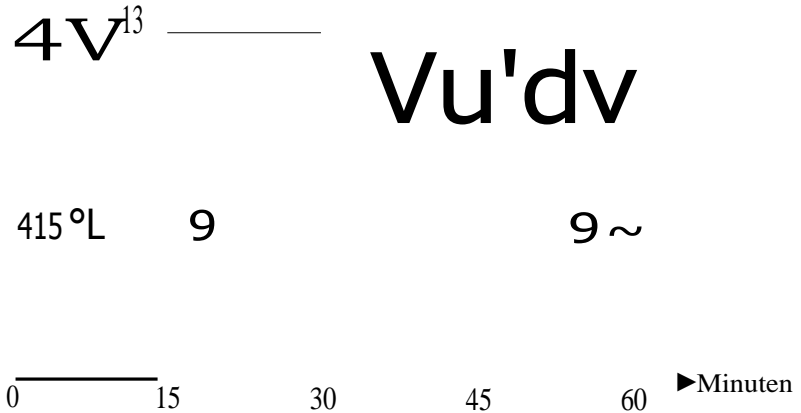
Korrelationen der Entscheidungsspektren »guter« (-) und »schlechter« Versuchspersonen im »Lohhausen-Versuch«.

Interessant ist ein Kleindetail des Frageverhaltens. *Erfolgreiche* Versuchspersonen paraphrasieren und rephrasieren gewöhnlich die *Antworten*, die sie auf Fragen bekommen. Sie fragen z. B. »Wieviel Lehrlinge sind ohne Ausbildungsplatz?«, bekommen die Antwort »353« und wiederholen: »Aha, also 353 Schulabgänger ohne Ausbildungsplatz!« Sie lassen die Antwort gewissermaßen auf ihrer »geistigen Zunge« zergehen. Erfolgreiche Versuchspersonen tun dies in geringerem Maße. Dieses Faktum ist interessant für die *Theorie* der ablaufenden Informationsverarbeitungsprozesse.

Wenn man Ziele hat und Informationen, kann man sich nun denkend darum bemühen, zu Entscheidungen zu kommen. Es folgt die Phase der Handlungsplanung. Wie geht diese vor sich? Diese Frage kann ich hier nicht

in differenzierter Weise beantworten; das würde zuviel Platz kosten. Ich beschränke mich auf die Schilderung einiger zentraler *Merkmale* des Prozesses, ohne auf den Ablauf des Prozesses im einzelnen einzugehen.

Ein Merkmal des Denkens sieht man in der Abbildung 3. Die Abb. 3 symbolisiert das Verhalten von zwei prototypischen Versuchspersonen. Die



Aufeinanderfolge von Themen und »analytischer Tiefe« bei einer »guten« und einer »schlechten« Vp.

Abb. 3:

Beispiele für die Themenbehandlung einer »guten« und einer »schlechten« Versuchsperson. Die Linien jeweils oben indizieren zusammenhängende Themenbehandlungen; die »Treppen« indizieren die analytische »Tiefe« und die Rücksprünge auf die oberste Themenebene.

waagerechten Striche deuten die Länge jeweils einer Themenbehandlung an; die Verästelungen symbolisieren die analytische »Tiefe« der Themenbehandlung, also das Ausmaß, in welchem die Versuchspersonen ins Detail gegangen sind. Zugleich sieht man die Rücksprünge zum Ursprungsthema.

Man sieht in der Abb. 3 deutlich, daß die eine Versuchsperson dadurch gekennzeichnet ist, daß sie über relativ lange Strecken bei einem Thema bleibt und auch dahin zurückkehrt. Die andere dagegen wechselt ihre Denkinhalte schnell, sie »vagabundiert thematisch«, oder aber sie kapselt sich in Detailproblemen ein.

Wichtig für den Ablauf des Denkens sind *Selbstorganisationsphasen*. Man muß mitunter den problemgerichteten Gang des Denkens unterbrechen und das Denken auf sich selbst anwenden. Man muß über die verwendeten Strategien nachdenken und über ihre Geeignetheit und Angemessenheit.



Gegebenenfalls muß man das eigene Denken umorganisieren. Es zeigt sich, daß Elemente der Selbstorganisation bei erfolglosen Versuchspersonen in deutlich geringerem Maße vorkommen als bei erfolgreichen Versuchspersonen.

Deutliche Unterschiede zeigen sich auch im Entscheidungsverhalten. Es zeigt sich, daß die erfolglosen Versuchspersonen

- sich insgesamt *weniger* entscheiden
- jede Absicht mit weniger Entscheidungen belegen.

Die Abbildung 4 zeigt diese Unterschiede graphisch. Die guten Versuchspersonen kämpfen zugleich an mehr »Fronten« als die schlechten und kommen daher zu mehr Entscheidungen.

Die Dimensionalität des Handelns bei den erfolgloseren Versuchspersonen ist deutlich eingegrenzt. Jedoch finden sich auch innerhalb einer Absichtsbehandlung bei den erfolgreichen Versuchspersonen viele Maßnahmen zur Stützung der Hauptmaßnahme. Gute Versuchspersonen flankieren ihre Entscheidungen durch einen Fächer von Nebenentscheidungen. Bei schlechten Versuchspersonen finden sich stattdessen isolierte Entscheidungen, die nicht aufeinander bezogen sind.

Erfolgreiche Versuchspersonen *bündeln* ihre Entscheidungen am Ende einer Sitzung; erfolglose tendieren dazu, diese über den gesamten Entscheidungszeitraum zu verteilen. Auch hier kommt wieder die Fähigkeit erfolgreicher Versuchspersonen zum Ausdruck, ihr Verhalten zu koordinieren. Bei den erfolglosen Versuchspersonen zersplittert das Verhalten in unkoordinierte Einzelaktionen.

Ein letzter, aber wichtiger Punkt betrifft bestimmte Extremvarianten des Verhaltens. Unsere schlechten Versuchspersonen neigen in statistisch signifikanter Weise zu aggressiven Reaktionen und Fluchtreaktionen.

Man findet beispielsweise Personen, die aus einem Eingeborenendorf ein stacheldrahtumwehrtes KZ mit Arbeitszwang machen. Man findet Personen, die einen Produktionsrückgang in einer Fabrik mit Exekutionsdrohungen für die Arbeiter wegen »Sabotage« beantworten. Man findet Personen, die aus dem gleichen Grunde »zur Bestrafung« Massenentlassungen vornehmen. Man findet Leute, die auf die Nachricht von einer - glücklicherweise nur computersimulierten - Hungersnot mit der Äußerung reagieren: »die müssen halt den Gürtel enger schnallen und für ihre Enkel leiden!«

Man findet andererseits Personen, die plötzlich anfangen, psychosomatische Beschwerden zu entwickeln, die Kopfschmerzen bekommen, Verabredungen nicht einhalten, zu spät zu Terminen kommen, Termine vergessen oder verschlafen usw. Man findet Leute, die es plötzlich interessant finden, über Sinn und Zweck des Versuchs mit dem Versuchsleiter zu diskutieren, statt über ihre eigentlichen Probleme nachzudenken, und man findet Leute,

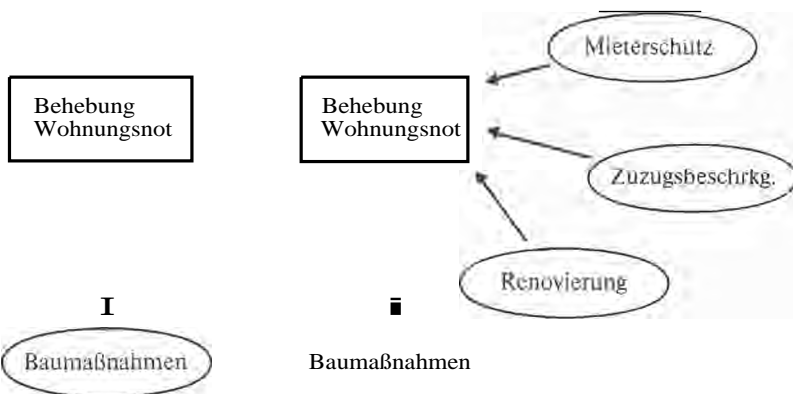
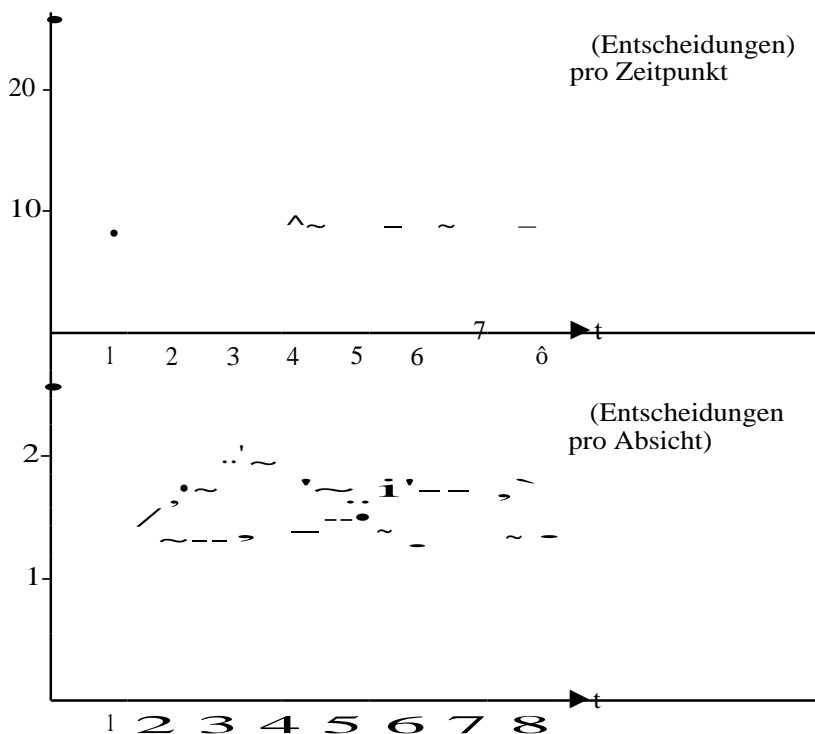


Abb. 4:  
Entscheidungen und Entscheidungen  
per Absicht bei »guten« und  
»schlechten« Versuchspersonen.

Finanzierungs-  
maßnahmen

die anfangen, ihre unlösbaren Probleme an andere Instanzen zu »delegieren«.

All dies sind natürlich Phänomene, die innerhalb von Spielsituationen auftreten; ihre Ähnlichkeit aber mit Verhaltensweisen der Realität erscheint zu groß, als daß es nicht interessant wäre, den Bedingungen für das Auftreten solcher Ereignisse genauer nachzugehen.

Nun: gehen wir dazu über. Wir haben gesehen, was Leute in solchen komplexen Situationen tun. Fragen wir uns nun, *warum* sie es tun.

## Theorie

Es fragt sich, wie es kommt, daß manche Versuchspersonen in ihrem Verhalten das eine der geschilderten Merkmalssyndrome zeigen, andere das andere.

Die Beantwortung dieser Frage kann man verschieden angehen. Man kann nach Zusammenhängen der Problemlösefähigkeit mit anderen Merkmalen fragen: Liegt es vielleicht an der Intelligenz? Oder an der Vorbildung? Schneiden Naturwissenschaftler anders ab als Geisteswissenschaftler? (Alle diese Fragen kann man - das sei nebenbei gesagt - mit »nein« beantworten.) Solchen korrelativen Fragen sind wir zwar auch nachgegangen, viel mehr interessierte uns aber die Frage, ob man ein »erzeugendes System« angeben kann, d. h. das Modell eines Informationsverarbeitungssystems, möglichst vollkommen mathematisch formuliert, welches in der Lage ist, das Verhalten von guten und schlechten Versuchspersonen vorauszuberechnen oder zu simulieren.

Wir haben uns überlegt, von welcher Beschaffenheit die bewußte und die unbewußte Informationsverarbeitungsstruktur bei solchen Problemen bei Menschen sein könnte. Wir haben *drei* Thesen - besser Thesensysteme - aufgestellt, mit deren Hilfe wir in der Lage zu sein hoffen, menschliches Denken, Entscheiden, Fragen und auch den Verlauf der emotionalen Befindlichkeit zu erklären und vorauszusagen.

Auf die Bestandteile dieser Theorie möchte ich nun eingehen:

Der erste Bestandteil ist eine Theorie der *Absichtsregulation*. Unsere Versuchspersonen haben - und Menschen haben gewöhnlich - mehrere Dinge zugleich zu tun. Man muß noch ein Referat vorbereiten, einen Brief schreiben, einem Freund ein Buch vorbeibringen, Theaterkarten bestellen, einkaufen, den Mantel von der Reinigung holen usw.

Unsere Versuchspersonen mußten sich z. B. in dem Lohhausen-Versuch kümmern um die Schwimmbadrenovierung, die Lehrstellenbeschaffung, die Verpachtung städtischer Wohnungen, den Wohnungsbau usw.

Da Menschen Individuen sind und da sie nur über eine sehr beschränkte

Kapazität der parallelen Informationsverarbeitung verfügen, stellt sich das Problem der Rangierung solcher Absichten in der Zeit. Manchmal plant man bewußt, wenn man etwas in Angriff nimmt, oft genug aber überläßt man sich einem Automatismus und vertraut darauf, daß einem das Richtige schon zum richtigen Zeitpunkt einfallen wird. Und in der Tat geschieht das ja. Uns fällt um dreiviertel sechs noch ein: »ach ja, du mußt noch Brot einkaufen!«

Welchen Mechanismen gehorchen solche Einfälle? Wir glauben, daß folgende Theorie hinreichend ist:

Wir nehmen an, daß es eine ephemere und ständig im Umbau befindliche Gedächtnisstruktur gibt, die wir *Absichtsgedächtnis* nennen wollen. Das Absichtsgedächtnis besteht aus einzelnen Komponenten. Diese Komponenten sind Informationsbündel, die Informationen über folgende Sachverhalte enthalten:

$s_a$ : laufender Stand der Problembearbeitung,

$s_w$ : angestrebter Zielzustand,

$tt$ : geschätzter Zeitaufwand zur Bewältigung des Problems,

$ef$ : geschätzte Effektivität bei der Lösung des Problems,

$t_w$ : Tenuin, bis zu welchem das Problem bewältigt sein muß,

$w$ : Wichtigkeit des Problems.

Jede der mannigfaltigen Absichten »kämpft« nun um den Zugang zu der zentralen Handlungssteuerung (davon gibt es beim Menschen nur eine) mit Hilfe ihres »Auswahldrucks«.

Die Größe des Auswahldrucks  $ad$  bestimmt sich dabei gemäß der Funktion

$$ad = \text{MIN} \left( \frac{w}{1 + \exp(-a(t-T))}; \frac{w}{1 + \exp(-b(T-t))} \right)$$

Diese Funktion besteht aus zwei logistischen Wachstumsfunktionen, die einen S-förmigen Wachstumsprozeß bzw. Verfallsprozeß erzeugen.  $t$  ist dabei der augenblickliche Zeitpunkt;  $T$  enthält den Termin, bis zu dem die Absicht erledigt sein muß, in  $a$  und  $b$  gehen die Effektivitäten  $ef$  ein.

Umgangssprachlich ausgedrückt, besagt die Funktion, daß der Auswahldruck einer Absicht S-förmig anwächst bis mehr oder minder kurz vor dem Zeitpunkt, an dem die Absicht gerade noch erledigt werden kann. Mehr oder minder kurz vor diesem Zeitpunkt hat  $ad$  sein Maximum: Danach verfällt  $ad$  mehr oder minder schnell.

Jede der jeweils vorhandenen Absichten hat »ihren« Auswahldruck, und es sei nun angenommen, daß diejenige Absicht handlungsleitend wird, die gerade den maximalen Auswahldruck hat.

Mit Hilfe dieser Annahmen läßt sich also voraussagen, mit welcher seiner Absichten sich ein Mensch zu welchem Zeitpunkt befassen wird. (Die

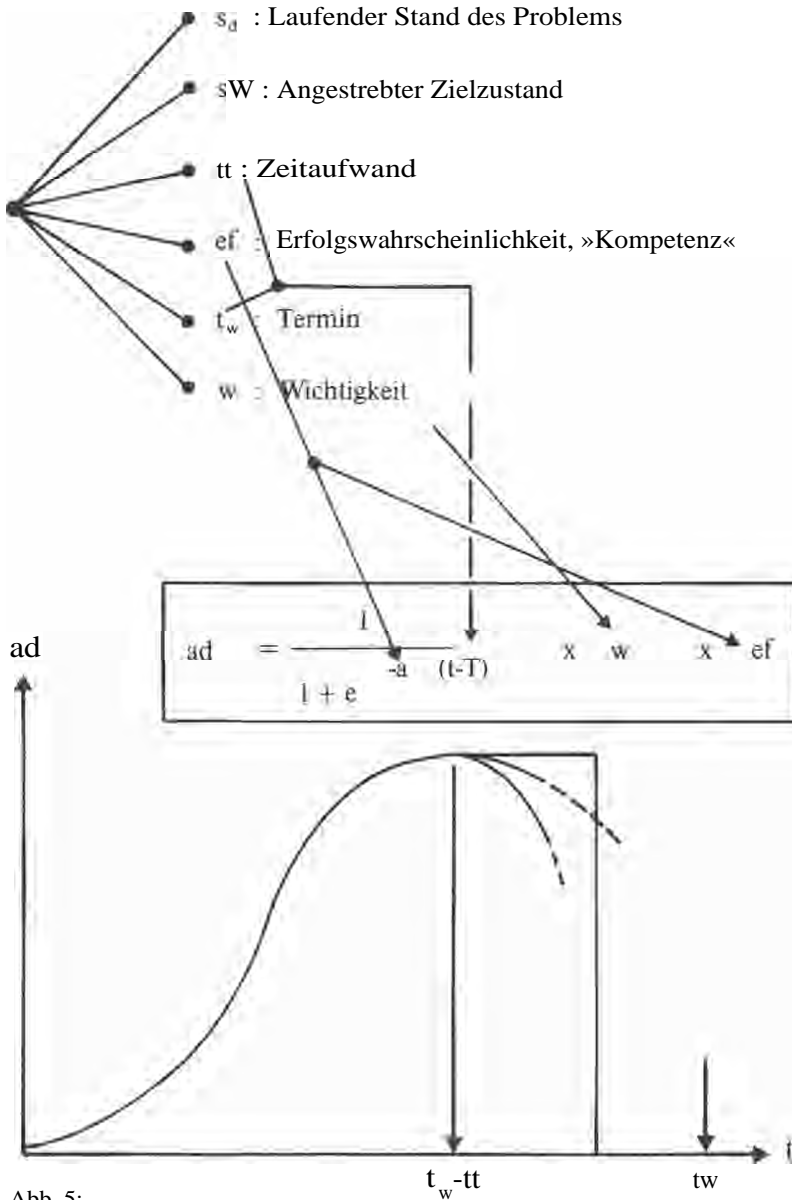


Abb. 5:  
Verlauf des »Auswahldrucks« einer Absicht in Abhängigkeit von Termin ( $t_w$ ) und Erledigungszeit (tt).

Mathematik des Auswahldrucks haben wir hier allerdings nicht vollständig geschildert. Aus Platzgründen beschränken wir uns auf Umrisse.)

Wenn nun ein Mensch eine Absicht zur Erledigung aufgreift, so wird er während der Erledigung merken, daß er mehr oder weniger Edolgdabei hat. Geht die Sache so voran, wie man sich das gedacht hat, so bleibt der Auswahldruck auf maximaler Höhe, um im Moment der Erledigung auf 0 zu fallen. Hat man aber Mißerfolge, so sinkt der Auswahldruck, und möglicherweise wird nun eine andere Absicht stärker und handlungssteuernd.

Man kann nun leicht zeigen, daß allein durch Variation der Werte der subjektiv geschätzten Effektivitäten dramatisch unterschiedliche Verläufe der Absichtsbehandlung auftreten. In dem einen Fall ergibt sich ein ruhiger und sachgerechter Gang der Absichtsbehandlung, im anderen Fall ein Gang der Informationsbehandlung, der von Absicht zu Absicht springt oder sich in unwichtigen Detailproblemen gewissermaßen »einkapselt«. Die nächste Abbildung zeigt solche Extremvarianten der Absichtsbehandlung. Der Parameter, der die Unterschiede zwischen diesen Verteilungen erzeugt, ist lediglich die unterschiedliche Abschätzung der Effektivitäten  $ef$ . Wählt man  $ef$  niedrig, kommt das eine heraus, bei hohem (und hoch bleibendem)  $ef$  kommt der andere Verlauf heraus.

Das subjektive oder alltagspsychologische Äquivalent eines niedrigen oder hohen  $ef$  ist so etwas wie eine niedrige oder hohe *Selbstsicherheit*. Und hinsichtlich dieses Parameters finden sich nun in der Tat Unterschiede zwischen unseren Versuchspersonen.

Die Theorie der Absichtsregulation bildet sozusagen den Rahmen des Geschehens. Weitere Bestandteile der Theorie beziehen sich auf das, was innerhalb einer solchen Absichtsbehandlungsphase geschieht. Darauf wollen wir nun eingehen.

Dieser wesentliche Bestandteil der Theorie betrifft den *Gedächtnisgebrauch*. Wir verlangten von unseren Versuchspersonen den Umgang mit Realitätsbereichen, welche ihnen nur oberflächlich vertraut waren. Im *Detail* waren ihnen die Realitätsbereiche unbekannt. Wie handelt man in einem Realitätsbereich, den man nicht kennt? Nun: man muß versuchen, ihn kennenzulernen. Dazu kann man Fragen stellen, nachlesen, oder sich in anderer Form Informationen beschaffen.

Um aber in vernünftiger Weise Fragen zu stellen und Informationen zu sammeln, muß man immer schon etwas *wissen*. Man muß grobe Strukturvorstellungen von einer Sache haben, um nach differenzierenden Informationen überhaupt suchen zu können.

Woher kommen solche groben Vorstrukturierungen für unbekannte Realitäten?

Diese Frage ist leicht zu beantworten: solche hypothetischen Vorstrukturierungen stammen aus der Verwendung übergreifender, abstrakter Modelle und aus Analogieübertragungen.

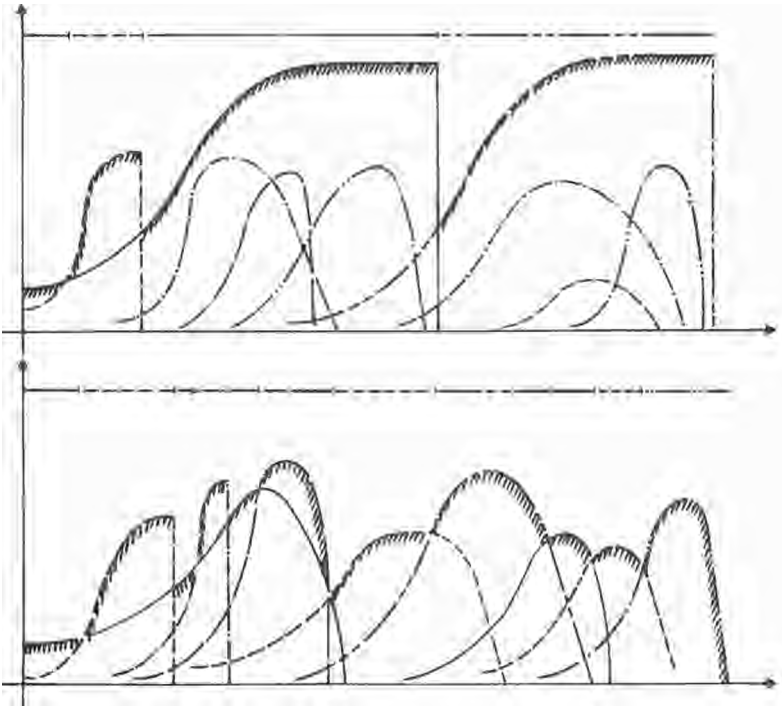


Abb. 6:  
Extremvarianten der Absichtsbehandlung aufgrund der Theorie.

Was heißt das konkret? Das heißt z. B., daß jemand sich den Geldumlauf in einem Wirtschaftssystem anhand eines Modells klarmacht, in welchem Wasser zwischen verschiedenen Behältern hin- und herströmt. Das heißt z. B., daß sich jemand die Grundkomponenten der Produktion von *Kühlschränken* aus einem allgemeinen Modell eines Produktionsprozesses herleitet, welches er durch die Analyse des Vorgangs des Zigaretten-drehen gewinnt. Das heißt, daß sich jemand den Verlauf der Entwicklung einer Drogen- oder Alkoholsucht am regeltechnischen Modell der positiven Rückkopplung klarmacht.

Man kann die Sache auf einen Begriff bringen: es ist *metaphorisches* Denken notwendig, um unbekannte Realitäten hypothetisch zu strukturieren. Dementsprechend spielt ja auch in den Wissenschaften die Verwendung von Metaphern und Analogien eine so ungeheure Rolle; man denke an das BOHR-RUTHERFORDsche Atommodell in Analogie zum Sonnensystem. Oder man denke an die zahlreichen Bestandteile der Thermodynamik, die in die FREUDsche Psychoanalyse eingegangen sind.

Gewöhnlich »stimmen« solche Metaphern nicht oder nicht ganz; ihre Funktion liegt darin, daß sie einen *Einstieg* ermöglichen.

Ein Unterschied zwischen unseren guten und unseren schlechten Versuchspersonen liegt dementsprechend immer darin, daß unsere schlechten Versuchspersonen stereotyp das Klagelied anstimmen: »Mir fällt nichts ein!« U. E. klagen sie darüber, weil sie zu metaphorischem Denken nicht in der Lage sind.

Wie kommt es, daß manche Personen über die Fähigkeit zum metaphorischen Denken in hohem Maße verfügen, andere nicht?

Man kann zeigen, daß bestimmte Annahmen über die Gedächtnisstruktur notwendig sind, um diese Fähigkeit zu erklären. Eine notwendige Bedingung für metaphorisches Denken ist das Verfügen über sehr viele konkrete, *bildhafte* Gedächtnisschemata. Diese konkreten Schemata müssen aber in einem Geflecht von abstrakten Schemata stehen, wie es die Abbildung 7 zeigt. Ist diese Voraussetzung erfüllt, so fallen Gedächtnisübergänge von einem Konkretum zum anderen leicht. Man kann leicht Gedächtnismaterial aus ganz entfernten Bereichen zur Strukturierung eines neuen Realitätsbereichs heranziehen. Ist diese Konkret-Abstrakt-Verflechtung nicht gegeben, so bleibt das Individuum entweder im konkreten Einzelfall »stecken« (wenn hauptsächlich das »Konkretgedächtnis« ausgebildet ist), oder aber es kommt zu leeren und beziehungsarmen abstrakten Kategorisierungen, wie sie uns z. B. aus dem berühmt-berüchtigten »Soziologen-chinesisch« vertraut sind.

(Man kann nun noch weiter fragen. Man kann fragen, wie es denn bei manchen Menschen zur Ausbildung reichhaltiger Konkret-Abstrakt-Verflechtungen kommt, bei anderen nicht? Das ist eine interessante und wichtige Frage, die die Bedingungen von Kreativität und Flexibilität betrifft. Man kann auf diese Frage auch tentative Antworten geben; aus Platzgründen möchte ich jedoch auf diese Frage hier nicht weiter eingehen.)

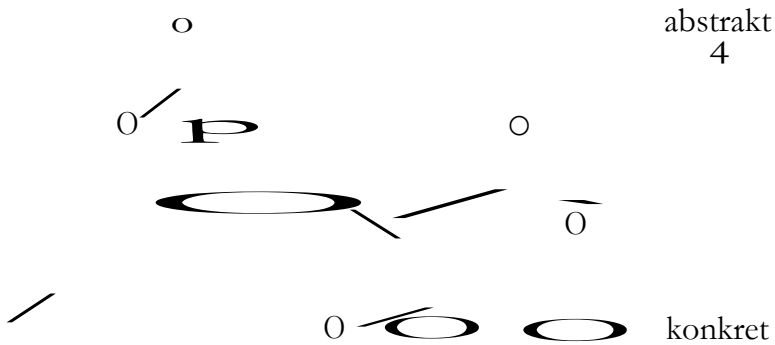
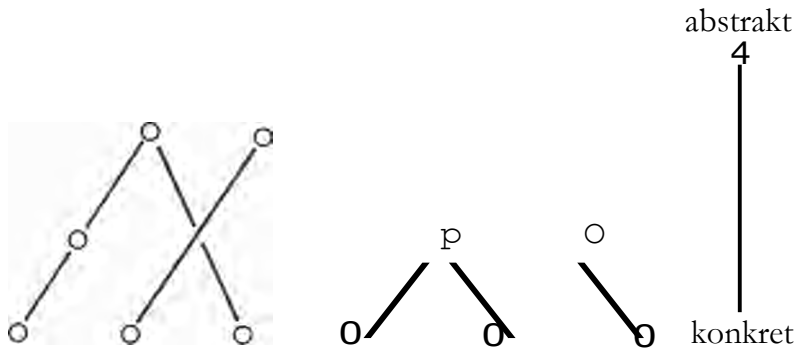
Diejenigen Individuen, die metaphorisch denken können, geraten - konfrontiert mit Unbestimmtheit - kaum in einen Zustand der Hilflosigkeit und des Nicht-mehr-weiter-Wissens. Dies erklärt, warum sich bei ihnen die Abschätzungen der Erfolgswahrscheinlichkeiten bei der Absichtsbehandlung wenig verändern; sie wissen sich immer irgendwie zu helfen.

Bei den Individuen, denen die Denkhilfen metaphorischen Denkens nicht zur Verfügung stehen, stellt sich dagegen schnell das Gefühl der Hilflosigkeit und des Ausgeliefertseins ein, mit entsprechenden Folgen für den Automatismus der Absichtsbehandlung (s. o.).

Abb. 7:

Gedächtnisstrukturen mit verschiedenartigen Konkret-Abstrakt-Hierarchien.





Mit dem Stichwort »Hilflosigkeit« sind wir bei dem letzten zu behandelnden theoretischen Punkt.

Was geschieht mit den menschlichen intellektuellen Vorgängen in einem Zustand der Hilflosigkeit?

Wir glauben, daß die Konsequenzen subjektiv empfundener Hilflosigkeit für das intellektuelle Funktionieren folgende sind:

1. Es kommt zu einer *Externalisierung*. Dies bedeutet, daß die eigentlichen Denkprozesse, also das interne »Probearbeiten«, drastisch reduziert wurden zugunsten einer nach außen gerichteten Handlungsbereitschaft.
2. Es kommt zu einer Erhöhung der Bereitschaft zu *allgemeinen* Reaktionen.

Was ist damit im einzelnen gemeint?

*Externalisierung* bedeutet eine Reduzierung der internen Planungs- und Entscheidungsprozesse auf das gerade noch für hinreichend erachtete Minimum. Die erste brauchbar erscheinende Handlungsalternative wird ausgewählt und durchgeführt. Eine Koordination des Handelns erfolgt nicht mehr, auch erfolgt keine Neuausarbeitung bislang unbekannter Handlungsmöglichkeiten. Das Handeln wird *konservativ*, geschieht ad hoc und dekompenziert in unkoordinierte Einzelansätze.

Weiterhin findet eine Integration neuer Erfahrungen in den bestehenden Gedächtnisstrukturen nicht mehr statt, denn dazu bedarf es ja geistiger Arbeit, also einer Innen-Außen-Entkopplung. D. h. es entsteht nicht nur *Konservatismus* im Sinne der Tendenz, nur noch auf bekannte Verhaltensweisen zurückzugreifen, sondern auch *Dogmatismus* im Sinne einer Tendenz, Gedächtnisinhalte auch beim Vorliegen widersprüchlicher Erfahrungen nicht zu revidieren.

All dies sind Konsequenzen der Externalisierung.

Nebenbei: wir sehen die Externalisierung als ein paläoanthropologisches Relikt psychischen Funktionierens. Eine solche Externalisierung ist sehr sinnvoll für den Umgang mit Säbelzähntigern. Bei der Konfrontation mit einer unmittelbar drohenden Gefahr für Leib und Leben ist es sinnvoll, »konservativ« und schnell zu reagieren und nicht lange nachzudenken.

Wenn aber die Gefahrensignale über Telex und Videoschirm einlaufen, ist eine solche Externalisierung nicht mehr sinnvoll. Die Externalisierung ist ein archaisches Relikt früher sinnvollen intellektuellen Funktionierens.

Unter *allgemeinen Reaktionen* wollen wir solche verstehen, die relativ *unabhängig* von den spezifischen Gegebenheiten eines Realitätsbereichs anwendbar sind. Wir glauben, daß man drei Gruppen solcher allgemeiner Reaktionen unterscheiden kann, nämlich

- Angriff,
- Flucht,
- Aufgeben.

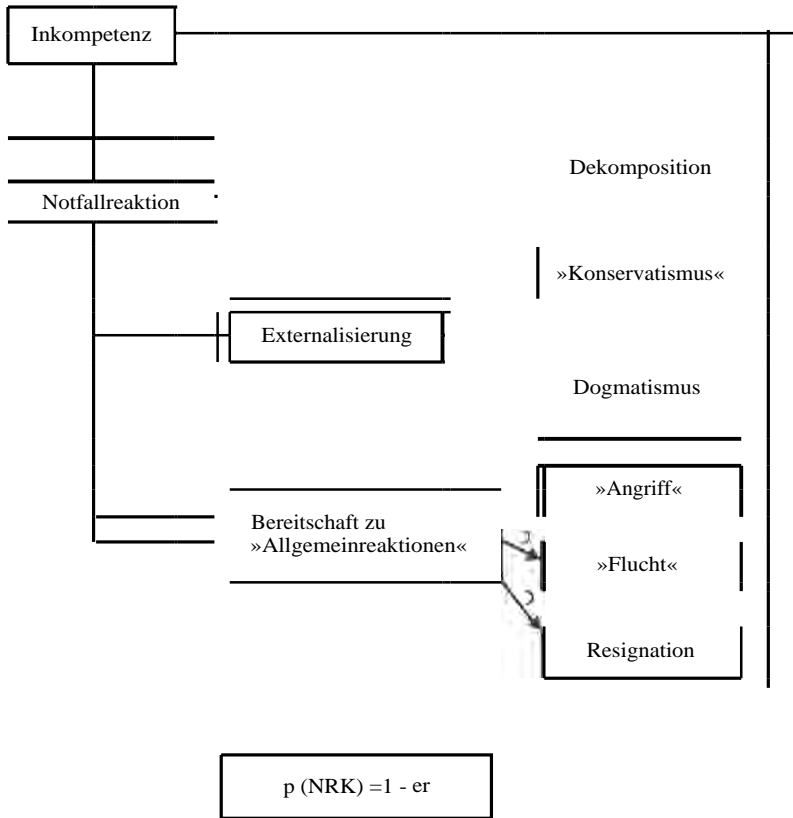


Abb. 8:  
Die Komponenten einer Notfallreaktion. (Siehe Text.)

*Angriff* besteht in einem Versuch, den Umstand, der die Realisierung einer Absicht verhindert, zu zerstören. Viel von dem, was gemeinhin als Aggression bezeichnet wird, gehört hierher.

*Flucht* ist jede Art von Wegbewegung vom Problem, z. B. der Wechsel des Problembereichs, die Flucht in »interne« Phantasiewelten (dadurch wird die Externalisierung wieder aufgehoben!) und ähnliches.

*Aufgeben* bedeutet Resignation, also das Sichergeben in die unerforschlichen und nicht beeinflussbaren Gesetzmäßigkeiten der Realität.

Die Bedingungen für das Auftreten von Notfallreaktionen sind u. E. einfach. **Wir** nehmen an, daß ihre relative Häufigkeit abhängt von

$$p(\text{NRK}) \propto 1 - ef,$$

also von der geschätzten Effektivität.

**Wir** nehmen dabei an, daß bei relativ geringen Werten von  $p(\text{NRK})$  (also nach hoher verbleibender Erfolgswahrscheinlichkeit) eher aggressive Reaktionen eintreten; je größer  $p(\text{NRK})$  wird, desto mehr werden sich Flucht- und Resignationstendenzen in den Vordergrund schieben.

## Fazit

Nimmt man diese drei Theorieteile zusammen, so ist man in der Lage, menschliches Verhalten in unbestimmten und komplexen Situationen zu erklären und vorauszusagen, so scheint es uns. Man kann prognostizieren, wann welche Person welches Thema aufgreift, wann sie es wieder fallen läßt, wann sie in eine Situation der Hilflosigkeit gerät, wann sie sich dementsprechend ärgert, wann sie aggressiv wird, wann sie aufgibt, usw.

Wir haben all das, was ich Ihnen soeben geschildert habe, in ein mathematisches System gebracht und einen Computer danach operieren lassen. Das, was sich daraus ergibt, sieht so aus, als ob es von einer menschlichen Person stammte. Ob man aber mit dem Modell wirklich Voraussagen machen kann, steht dahin und wird Objekt späterer Untersuchungen sein.

Was folgt aus all dem? Nun, für uns war es zunächst der Versuch, die Frage zu beantworten, ob man menschliches Verhalten in solchen Bereichen auf ein klares Modell der Informationsverarbeitung zurückführen kann. Es scheint uns, daß dies möglich ist, wenn man Hypothesen über Denkprozesse, Persönlichkeitskonzepte, Lernprozesse, emotionale Prozesse in *ein* Modell bringt. Das hat eine gewisse Bedeutsamkeit für die allgemeine Psychologie.

Ob man mehr daraus ableiten kann? Ob man daraus ableiten kann Trainingsverfahren für den Umgang mit Komplexität? Oder Testverfahren? Wir wissen das nicht und schließen mit diesen offenen Fragen.

---

## Literaturverzeichnis

- Dörner, D., Kreuzig, H.W., Reither, F. und Stäudel, Th. (Ed.): Lohhausen: vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität. Huber, Bern 1983.
- Dörner, D. und Reither F.: Über das Problemlösen in sehr komplexen Problem-bereichen. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 25, 527-551, 1978.
- Kühle, H.J.: Differentielle Aspekte der Lösung komplizierter politische Probleme.
- Kühle, H.J.: Differentielle Aspekte der Lösung komplizierter politischer Probleme. Sprache und Kognition (in Druck).