

Handlungsregulation unter Stress

Bericht über ein Experiment

Stefan Strohschneider
Lehrstuhl Psychologie II
Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Markusplatz 3
8600 Bamberg

Inhalt

0	Zusammenfassung	2
1	Der theoretische Rahmen	3
2	Fragestellung und Methode	10
3	Ergebnisse	17
3.1	Die Wirksamkeit der Experimentalbedingungen	17
3.2	Die Effekte der Gruppenzugehörigkeit auf den Umgang mit MORO	21
3.3	Zusammenfassung und Bewertung der Gruppenunterschiede	35
3.4	Die Effekte des subjektiven Streßgefühls auf den Umgang mit MORO	37
3.5	Zusammenfassung und Bewertung der post-hoc Analysen	42
4	Diskussion	44
5	Literatur	52
6	Anhang	54
A	Beschreibung der Unterbrechungsaufgaben der ExG 2 (Auswahl)	54
B	"Allgemeine Einführung" für die Experimentalgruppen	62
C	Versuchslaufplan für die Experimentalgruppe 2	63

0 Zusammenfassung

Es wird über ein Experiment berichtet, mit dem die Auswirkungen von Streß auf komplexe Handlungsregulations- und Problemlöseprozesse untersucht werden sollten. Theoretischer Ausgangspunkt ist eine Definition von Handlungsstreß, welche die Absichtsregulationstheorie von Dörner (Dörner, Schaub Stäudel & Strohschneider, 1988) mit dem Streßbegriff verknüpft und damit die Ableitung eines "Erwartungsraumes" ermöglicht. Zur Untersuchung der Streßeffekte bearbeiteten insgesamt 80 Vpn das komplexe, computersimulierte Problem MORO. Zusätzlicher Handlungsstreß sollte durch wiederholte, zeitlich nicht vorhersehbare Unterbrechungen des Problembearbeitungsprozesses induziert werden. Eine *Experimentalgruppe 1* wurde dabei insgesamt fünfmal mit Routinetätigkeiten unterbrochen, eine *Experimentalgruppe 2* mit mutmaßlich belastenden und schwierigen Anforderungen. Eine *Kontrollgruppe* wurde bei der Bearbeitung von MORO nicht unterbrochen.

Die Auswertung zeigt, daß sich die Vpn der beiden Experimentalgruppen weder in ihrem subjektiven Streßgefühl noch auf der Verhaltensebene unterscheiden. Deutliche, aber teilweise unerwartete Unterschiede gibt es jedoch zwischen den beiden Experimentalgruppen auf der einen und der Kontrollgruppe auf der anderen Seite. Diese Unterschiede sprechen dafür, daß sich die Vpn der Experimentalgruppen in ihrer Vorgehensweise auf die zu erwartenden Belastungen eingestellt haben und typische Streßeffekte erst gegen Versuchsende sichtbar werden. Ein post-hoc durchgeführter Vergleich zwischen subjektiv gestressten und weniger gestressten Vpn stützt die ursprünglichen Erwartungen. In der Diskussion werden die Ergebnisse auf die theoretische Basis rückbezogen.

1 Der theoretische Rahmen

Kaum eine der vielen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Leistungen des Menschen bietet einen so faszinierenden und gleichzeitig umfassenden Einblick in die Struktur des psychischen Geschehens wie die Auseinandersetzung mit bedeutungsvollen komplexen und dynamischen Problemstellungen. Komplizierte und vielschichtige Handlungsregulationsprozesse sind nicht nur Anforderungen an die "reine" Denktätigkeit, ihr Studium ermöglicht auch Erkenntnisse über die Interaktion von Denken, Fühlen, Wollen und Handeln. Dieser Bericht schildert die Ergebnisse eines Experimentes zur Untersuchung von komplexen Handlungsregulationsprozessen unter Streß. Das Experiment wurde vor dem Hintergrund eines theoretischen Modells über die an der Handlungsregulation beteiligten Strukturen und ihre Interaktion im Handlungsprozeß entworfen und soll dazu dienen, die theoretischen Aussagen des Modells zu präzisieren.

Die "Psi-Theorie", wie dieses Modell der Kürze wegen genannt wird, wurde in einer Reihe von Publikationen unter verschiedener Perspektive ausführlich dargestellt (s. hierzu Dörner, 1981, 1987a, 1988; Dörner, Kreuzig, Reither & Stäudel, 1983; Dörner, Schaub, Stäudel & Strohschneider, 1988; Dörner & Stäudel, 1990; Gerdes & Strohschneider, 1990; Schaub, 1991; Strohschneider, 1990). Ich will hier nur diejenigen Aspekte dieser Theorie kurz skizzieren, die wesentlich in die Konzeption des Experimentes eingeflossen sind.

Im Zentrum der Handlungsregulation stehen die verschiedenen Bedürfnisse des Akteurs. Aus einem Bedürfnis wird eine konkrete *Absicht*, wenn die begründete Aussicht besteht, es befriedigen zu können. Die Erledigungswahrscheinlichkeit der potentiellen Absicht muß also größer Null sein, ansonsten handelt es sich um einen bloßen Wunsch, der in der Regel nicht handlungsleitend wird. Absichten werden wieder aufgelöst, wenn das zugrundeliegende Bedürfnis befriedigt ist, sie werden zurückgestellt oder umgewandelt, wenn sie sich in der gegebenen Form als langfristig nicht ausführbar erweisen.

Im Rahmen der Psi-Theorie sind Absichten strukturierte Verknüpfungen verschiedenartiger Gedächtnisinhalte. Sie enthalten neben dem Wissen um das zugrundeliegende Bedürfnis auch Wissen um die Stärke des Bedürfnisses, das ist die Wichtigkeit der Absicht. In einer Gedächtnisstruktur "Absicht" werden diese Informationen mit Wissen um die aktuelle Situation sowie mögliche Zielsituationen verknüpft. Außerdem gehören zu einer Absicht mehr oder weniger klare Vorstellungen über Wege der Be-

dürfnisbefriedigung. Je vielfältiger und differenzierter das Wissen um solche Wege (der Plan), desto größer wird die Wahrscheinlichkeit der erfolgreichen Absichtserledigung geschätzt. Aus diesem Wissen läßt sich wiederum der Zeitaufwand für die Erledigung der Absicht ableiten. Aus dem Wissen um den benötigten Zeitaufwand und eventuelle Termine, bis zu denen die Absicht erledigt sein muß, ergibt sich ihre Dringlichkeit. Außerdem hat eine Absicht eine Geschichte: in der Regel weiß man, wie man in die momentane Situation geraten ist.

Absichten unterscheiden sich demnach hinsichtlich ihrer Wichtigkeit, ihrer Dringlichkeit und ihrer Erfolgswahrscheinlichkeit. Menschen haben in der Regel mehrere Absichten, also muß eine davon nach bestimmten Kriterien ausgewählt werden, welche dann das Handeln in der nächsten Zeit regiert. Die Abbildung 1 zeigt in grober Form die Strukturaussage der PSI-Theorie über die Handlungsregulation.

Abb. 1: Grobstruktur der Handlungsregulation (nach: Dörner et al., 1988).

Bedürfniszustände werden durch den Prozeß GENINT ("generate intentions") zu Absichten angereichert und ins Absichtsgedächtnis (MEMINT, "memory for intentions") transferiert, welches die verschiedenen Absichten enthält. Das Modell postuliert ferner

einen Absichtsauswahlmechanismus SELECTINT ("select intentions"), der eine "aktuelle Absicht" (ACTINT) aus MEMINT auswählt. Die Auswahl geschieht im wesentlichen nach dem Erwartungs-mal-Wert-Prinzip, bei dem Wichtigkeiten, Dringlichkeiten und Erfolgswahrscheinlichkeiten verrechnet werden (vgl. Dörner, 1984). Die ausgewählte "aktuelle Absicht" wird nun bearbeitet. Dies geschieht durch das Modul RUNINT ("run intention"), das zu diesem Zweck auf den Wahrnehmungsapparat PERCEPT und das durch ihn erzeugte Umgebungsbild, das gesamte Weltwissen und die Problemlöseprozeduren des Systems und ein ständig angelegtes Protokollgedächtnis zurückgreifen kann. Dieses Protokollgedächtnis erlaubt es, ggf. die eigene Vorgehensweise zu modifizieren.

Im erfolgreichen Fall wird die Absicht erledigt, das Bedürfnis damit befriedigt und die Absicht löst sich als Gedächtnisstruktur auf. Eine neue Absicht kann ausgewählt und bearbeitet werden. Im weniger erfolgreichen Fall kann die Absicht entweder unerledigt liegenbleiben (d.h., eine andere Absicht erweist sich als wichtiger, dringlicher, erfolgswahrscheinlicher und "drängt" sich über SELECTINT vor), oder sie erzeugt "Tochterabsichten", die zur intensiveren Exploration der Situation oder zum Einsatz konstruktiver Problemlösemethoden führen. Dieser Prozeß des Neuerarbeitens von Wegen der Absichtserledigung wird besonders dann einsetzen, wenn die Absicht sehr wichtig ist und man etwas Zeit zur Verfügung hat.

Die Arbeitsweise des gesamten Systems und insbesondere des zentralen RUNINT-Moduls wird nun nicht nur durch die aktuelle Absicht und ihr Schicksal beeinflusst, sondern hängt auch von der Zahl der noch unerledigten Absichten im Absichtsgedächtnis ab sowie von der Summe ihrer Wichtigkeiten, Dringlichkeiten und Erfolgswahrscheinlichkeiten (vgl. Dörner, 1991). Der "Absichtsdruck", unter dem das handelnde System operiert, reguliert eine Reihe von Parametern, die vor allem das *wie* des Handelns beeinflussen:

- Das Ausmaß an **Planung**. Dieser Parameter beschreibt, inwieweit das System versucht, bei der Erledigung einer Absicht Pläne aufzustellen und zu verfolgen oder ganz planlos auf die aktuellen Gegebenheiten der Situation reagiert.
- Damit im Zusammenhang steht die Frage des **Auflösungsgrades** der Absichtsbehandlung. Damit ist gemeint, ob eine Absicht mit der notwendigen und unter den gegebenen Zeitrestriktionen sinnvollen Genauigkeit der Informationssammlung, Situa-

tionsanalyse und Planung bearbeitet wird, oder aber entweder zu oberflächlich oder, im anderen Extrem, zu detailverloren.

- Die **Abschirmung** der aktuellen Absicht ist ein weiterer wichtiger Parameter. Die aktuelle Absicht hat immer die Tendenz, den Auswahlruck anderer Absichten nach dem Prinzip der lateralen Inhibition zu senken. Dies ist notwendig, damit die Absichtsbearbeitung nicht schon beim kleinsten Mißerfolg (der die Erfolgswahrscheinlichkeit und damit die Stärke der Handlungstendenz senkt) aufgegeben wird. Diese Abschirmung ist aber ihrerseits wieder variabel und kann auf der einen Seite zu einem sehr rigidem "Klebenbleiben", auf der anderen Seite zu fast aleatorischen Absichtswechsels führen.
- Schließlich kann man die Handlungsregulation hinsichtlich des **Arbeitstempos** und **der Handlungsintensität**, d.h. hinsichtlich der Heftigkeit des Operierens beschreiben. So kann eine bestimmte Handlungssequenz sehr ruhig und reflexiv aber auch hektisch und impulsiv durchgeführt werden. Ausgewählte Maßnahmen können vorsichtig und in kleinem Maßstab implementiert oder sehr massiv "durchgedrückt" werden.

In der Terminologie dieses Modells der Absichtsregulation beschreibt der Begriff "Streß" einen Zustand, in den das System gerät, wenn die Erledigungswahrscheinlichkeit für die gerade verfolgte Absicht unter den gegebenen Zeitrestriktionen sowieso nicht besonders hoch ist und gleichzeitig **andere wichtige**, aber ebenfalls **schwierige** Absichten anstehen. Ich möchte diese Art von Streß als **Handlungsstreß** bezeichnen: Man hat verschiedene, wichtige und dringliche Dinge zu erledigen die nicht routinemäßig zu bearbeiten sind, deren Zeitbedarf also nur ungefähr zu schätzen und deren Schwierigkeit zunächst unbekannt ist. Außerdem hat man nicht beliebig viel Zeit zur Verfügung und weiß also nicht, ob man alle Absichten im gegebenen Zeitrahmen erfolgreich zu Ende führen kann. Im Alltag erlebt man solche Situationen bei der Vorbereitung auf eine Prüfung, bei der Organisation eines Festes oder auch am Schreibtisch, wenn der Tag einfach zu kurz zu sein scheint, um die anstehenden wichtigen, aber eben nicht routinemäßig zu erledigenden Verpflichtungen zu erfüllen.

"Streß" ist einer der in der Psychologie am häufigsten verwendeten Begriffe, wenn es darum geht, negativ getönte Emotionen und Leistungsverschlechterungen zu erklären. Die sehr intensive Diskussion um die verschiedenen Facetten des Streßkonzeptes kann hier nicht nachvollzogen werden, wohl aber ist festzustellen, daß Handlungsstreß, wie er eben

beschrieben wurde, einem transaktionalen Streßverständnis folgt. Demzufolge entsteht Streß, wenn ein Ungleichgewicht zwischen Leistungsanforderung und Leistungskapazität wahrgenommen wird, das nicht durch entsprechende Bewältigungsstrategien kompensiert werden kann (Schulz & Schönplflug, 1982). So definiert McGrath (1970, zit. nach Laux, 1983, S. 470): "... stress has to do with a (perceived) substantial imbalance between demand and response capability, under conditions where failure to meet demand has important (perceived) consequences." Die Balance zwischen "demand" und "capability" entspricht der "Erfolgswahrscheinlichkeit" des PSI-Modells (wobei dort noch der Zeitfaktor "Dringlichkeit" mitberücksichtigt wird), die "important consequences" entsprechen der "Wichtigkeit" von Absichten.¹⁾

Handlungsstreß führt dazu, daß unter den einzelnen Absichten eine erhebliche Konkurrenz herrscht. Auch Absichten, die im Moment gar nicht bearbeitet werden, drängen, weil wichtig, ständig nach Aufnahme. Der konzentrierte Handlungsablauf wird häufig unterbrochen, die noch unerledigten Absichten beschäftigen das Denken und stören damit das Handeln. In anderem theoretischen Kontext wird von Heckhausen & Kuhl (1985) in diesem Zusammenhang recht bildhaft von einem "top spin"-Effekt unerledigter Absichten gesprochen. Man kommt weniger zum ruhigen Planen, geht fast notgedrungen oberflächlicher vor, wird schneller, reagiert hektischer und heftiger. Damit steigt aber die Wahrscheinlichkeit von Mißerfolgen und es werden auch die verschiedenen Phänomene, die man als Resultate massiven Kompetenzverlustes beim Handeln beobachten kann (z.B. "thematisches Vagabundieren", Resignation oder "Einkapselung", vgl. Dörner et al., 1983), für die Beschreibung von Handlungsstreß bedeutsam.

Bei einem kompliziert aufgebauten Handlungsregulationssystem kann Handlungsstreß in Abhängigkeit vom momentanen Zustand und den Eigenschaften des Systems zu ganz unterschiedlichen beobachtbaren Konsequenzen führen. Von den möglicherweise relevanten Variablen möchte ich hier nur das Ausmaß an Wissen, die Unbestimmtheitstoleranz und das Kontrollbedürfnis (vgl. dazu Bischof, 1985; Dörner et al., 1988; Flammer, 1990, Kap. 7; von der Weth, 1990, S. 231ff) erwähnen. Diese Größen erscheinen deshalb

¹⁾ In Übereinstimmung mit dieser Definition von Handlungsstreß wird neuerdings auch im Rahmen der "klassischen" Streßforschung betont, daß Streß nicht nur durch gewichtige Lebensereignisse erzeugt wird, sondern ebenso, wenn nicht effektiver, durch "daily hassles" die kleinen, alltäglichen Ärgernisse und Überforderungen (Chamberlain & Zika, 1990). Solche alltäglichen Stressoren werden als Ereignisse und Bedingungen des täglichen Lebens beschrieben, die vom Betroffenen als bedeutsam bewertet, aber gleichzeitig als schädigend oder bedrohlich erlebt werden (Lazarus, 1984).

bedeutsam, weil sie die Art der Reaktion auf ein aktuelles Anforderungs/Vermögens-Ungleichgewicht durch Handlungsstreß regulieren sollten. Damit sind jedoch keine *eindeutigen* Hypothesen über die Effekte von Handlungsstreß zu formulieren - es kommt eben immer darauf an. Ich will jedoch versuchen, einen "Möglichkeitenraum" zu beschreiben, innerhalb dessen sich die zu beobachtenden Phänomene bewegen müßten, wenn die theoretischen Annahmen richtig sind:

- Unter Handlungsstreß wird das Vorgehen zunehmend *sprunghaft*, neigt zum "*thematischen Vagabundieren*". Einzelne Absichten werden weniger gründlich bearbeitet, man wechselt häufiger zwischen verschiedenen Themen- oder Problemfeldern hin und her. Dieser Effekt ist eine Folge der sinkenden Abschirmung der Absichten unter Streß (vgl. Dörner, 1987b). Wird aber der Druck der erlebten Mißerfolge beim Handeln zu groß, so kommt es zum Gegenprozeß, zur "Einkapselung": Man konzentriert seine ganze Aktivität auf eine Absicht, bei der man wenigstens noch etwas Aussicht auf Erfolg hat um dadurch wenigstens die Reste des Kompetenzzempfindens zu bewahren.
- Der *Auflösungsgrad* der Absichtsbearbeitung vergrößert sich. Man widmet der einzelnen Absicht weniger Zeit, man analysiert das in Frage stehende Problem und seine eigene Vorgehensweise nur oberflächlich. Auch hier ist aber auch das Gegenteil möglich. Hat man sich erst mal eingekapselt, wird der Auflösungsgrad extrem verfeinert. Man analysiert *das eine* Problem bis ins letzte Detail, fängt sich in einer Schleife endloser Maßnahmen erwägungen und -verwürfe.
- Die *Planung* sowie die *Absicherung* von Entscheidungen werden vernachlässigt. Die Konsequenzen von Maßnahmen werden nur oberflächlich analysiert, die Entscheidungen werden eher "aus der Hüfte geschossen". Die Bereitschaft zum Nachhalten der Effekte von Maßnahmen sinkt. Auch dieser Prozeß aber kann im Extremfall umkippen und das Gegenteil eintreten, extreme Überplanung und sicherheitsfanatisches "Hamlet-Verhalten".²⁾

²⁾ Den sehr bildhaften Ausdruck "Hamlet-Verhalten" ("Von des Gedankens Blässe angekränkt fehlt ihm die frische Farbe der Entschliebung") verdanke ich Prof. Misra und Prof. Ramnarayan vom Indian Institute of Management in Ahmedabad.

- Das *Arbeitstempo* steigt und die *Intensität* und Heftigkeit des Handelns nimmt zu. So wird zwar insgesamt mehr getan, es kommt aber auch vermehrt zu Flüchtigkeitsfehlern und zur Überdosierung von Maßnahmen, weil man Probleme möglichst schnell vom Tisch haben möchte. Im Zustand der Überforderung wird es zum Gegenprozeß des resignativen Nichtstuns kommen.

Im Gegensatz dazu dürfte es unter Handlungsstreß *nicht* dazu kommen, daß nichts passiert - daß das Handeln so weitergeht, als wäre man in aller Ruhe mit ein paar netten Routineaufgaben beschäftigt. Handlungsstreß ist per definitionem eine Überforderungssituation und darf auch nicht als lustbetonte Herausforderung erlebt werden, die mit gesteigerter Anspannung und der Mobilisierung von Ressourcen bewältigt werden kann.

Erste empirische Ergebnisse über die Veränderung komplexer Handlungsregulationsprozesse unter Streß liefert ein von Dörner und Pfeifer (1991) durchgeführtes Experiment mit der Computersimulation FEUER. Im Vergleich einer gestressten und einer nichtgestressten Versuchsgruppe zeigten sich zwar keine Leistungsunterschiede, wohl aber Unterschiede in der Vorgehensweise. Die gestressten Vpn griffen häufiger in das System ein und operierten insgesamt "pusseliger". Gleichzeitig waren sie weniger dazu in der Lage, ihr Handeln der spezifischen Erfordernissen bestimmter Situationen anzupassen, auf der strategischen Ebene wirkten sie rigider. Eine Fehleranalyse zeigte, daß die gestressten Vpn ihre Maßnahmen häufiger überdosierten als die nichtgestressten, aber andererseits weniger zu falschen Schwerpunktbildungen neigten. Dörner & Pfeifer (1991) führen das letztgenannte Ergebnis darauf zurück, daß einem möglicherweise gerade ein relativ grober Auflösungsgrad der Problembetrachtung dabei hilft, das Wichtige vom Unwichtigen zu scheiden.

In ihrer theoretischen Integration der Ergebnisse führen die Autoren drei Haupteffekte von Streß auf. Streß führt demnach zu einer oberflächlicheren Situationsanalyse, zu einer Tendenz, das Gesamtproblem in isoliert zu behandelnde Teilprobleme zu zerlegen und zu einer Senkung des Kompetenzgefühles, welche wiederum in einer reaktiven Anspannungssteigerung und einer Tendenz zur "Kompetenzdemonstration" resultieren kann.

Es muß allerdings erwähnt werden, daß Dörner & Pfeifer keinen Handlungsstreß im oben definierten Sinne als unabhängige Variable verwendeten, sondern ihre Vpn durch Lärm (lautes weißes Rauschen) zu stressen versuchten.

2 Fragestellung und Methode

Das Experiment, über das ich im folgenden berichte, wurde entworfen, um die Auswirkungen von Handlungsstreß auf das problemlösende Handeln zu untersuchen. Ziel ist die Realisierung einer typischen Handlungsstreß-Situation: Ein Arbeitsplan, der mit schwierigen oder zumindest unbekanntem Problemen vollgepackt ist und eine unklare zeitliche Struktur aber sicheren Zeitdruck aufweist.

Janke (1974) hat versucht, Stressoren zu klassifizieren und unterscheidet (1) Äußere Stressoren, (2) Deprivationen, (3) Leistungsstressoren, (4) Soziale Stressoren und (5) andere Stressoren. Im Sinne dieser Klassifikation geht es im vorliegenden Experiment vor allem um *Leistungsstressoren* (u.a. "Leistungsüberforderung durch Zeitdruck, Mehrfacharbeit, Ablenkung" sowie "Versagen in Leistungssituationen"), ergänzt um *soziale Stressoren* (u.a. "interpersonale Konflikte") und *andere Stressoren*, wobei Janke (1974) hier insbesondere *Konflikte* (schwierige Entscheidungen zwischen mehreren Alternativen) und *Ungewißheit über zukünftige Ereignisse* nennt.

Im Sinne des Belastungsfragebogens BELA von Boucsein, Erdmann, Janke & Albrecht (1978), der 11 Belastungsbereiche unterscheidet, sollen insbesondere die Belastungsbereiche (9) *überhöhte Arbeitsanforderungen* ("Wenn ich ständig mehrere Dinge im Kopf haben muß"), (10) *Versagen in Leistungssituationen* ("Wenn ich merke, daß eine Aufgabe, die man mir stellt, nicht lösen kann") und (11) *Versagen in sozialen Situationen* ("Wenn ich in meiner Umwelt nicht die Rolle spielen kann, die ich gerne spielen würde") angesprochen werden.

In einer Untersuchung von Chamberlain & Zika (1990) zur Auswirkung von daily hassles (alltäglichem Ärger und alltäglicher Überforderung) auf das Wohlbefinden zeigte sich, daß diese Gruppe von Belastungen in der Tat als gravierende Beeinträchtigung erlebt wird. So lagen die Faktoren "Zeitmangel", "zu viel zu tun" und "zu viele Unterbrechungen" in einer Stichprobe von Studenten an der Spitze der Liste unangenehmer Stressoren, aber auch Mütter und eine Zufallsstichprobe der Gesamtbevölkerung geben "Zeitmangel" und "zu viel zu tun" als gravierende Störfaktoren an.

Zur Realisierung dieser Anforderungen forderten wir Versuchspersonen (Vpn) auf, ein komplexes und dynamisches Problem zu bearbeiten. Dies ist eine an sich schon anspruchsvolle Anforderung, die nicht routinemäßig bewältigt werden kann, bei der also die Erfolgswahrscheinlichkeit zumindest unklar ist. Außerdem besteht ein komplexes Problem

in der Regel aus mehreren Teilproblemen, die man mit unterschiedlichem Zeitaufwand und mit unterschiedlichen Strategien angehen kann.

Zusätzlicher Handlungsstreß sollte dadurch induziert werden, daß die zielgerichtete Arbeit an diesem komplexen Problem immer wieder mit andersartigen, aber ebenfalls wichtigen und schwierigen Anforderungen unterbrochen wird. Die Vpn sollten also daran gehindert werden, ein Teilproblem, eine Absicht in Ruhe zu Ende zu bringen. Damit aber der angestrebte "Absichtsdruck" erzeugt werden konnte, mußten die Vpn von Anfang an darüber informiert sein, daß außer dem komplexen Problem noch andere wichtige und schwierige Anforderungen zu bewältigen seien. Es sollte erreicht werden, daß die Vpn von Anfang an wissen, daß in den nächsten Stunden Vieles, Schwieriges und für sie persönlich Bedeutsames auf sie zukommt, es sollte jedoch unklar bleiben, **wann was** zu erledigen ist, es sollte unklar sein, **wie schwierig** die einzelnen Teilprobleme tatsächlich zu erledigen sind und **wieviel Zeit** man dafür im einzelnen zur Verfügung hat. Aus diesen Forderungen heraus haben wir folgenden Versuchsablauf entwickelt (s. Abbildung 2, S. 12)³⁾:

Das Experiment wurde als 3-Gruppen-Versuch angelegt. Alle Vpn hatten als Hauptproblem das dynamische, computersimulierte Szenario MORO zu bearbeiten. MORO simuliert das Leben eines Stammes von Halbnomaden in der Sahelzone, dessen Lebensbedingungen die Vp als Entwicklungshelfer, ausgestattet mit einem zinslosen Kredit, verbessern soll. Das Problem wurde mit konkreten Zielwerten für sechs wichtige Variablen vorgegeben und die Vpn hatten zwei Stunden Zeit, diese Ziele zu erreichen. Sie sollten innerhalb der zwei Stunden zwanzig simulierte Jahre absolvieren, danach wurde die Simulation 10 weitere Jahre ohne Eingriffsmöglichkeiten fortgesetzt. Die Zeiteinteilung war frei, die Vpn konnten selbst entscheiden, wie lange ein simuliertes Jahr dauern soll. Das Simulationsprogramm selbst wird von einem Versuchsleiter (VL) bedient, der die angefragten Informationen abrufen und die Entscheidungen der Vp implementiert. Für das Verhalten des VL existieren weitgehend standardisierte Vorschriften.

³⁾ Ich danke Birgit Pustet für ihre Unterstützung bei der Konzeption und Planung des Experimentes und für ihre sorgfältige und engagierte Versuchsleiter-Tätigkeit.

Abb. 2: Versuchsplan.

Die Moros sind ein unzivilisierter Stamm von Halbnomaden mit rund 550 Mitgliedern. Sie leben von ihrer Rinderzucht und betreiben daneben etwas Hirseanbau. Sie und ihre Rinder leiden unter notorischem Wassermangel, außerdem ist der Rinderbestand durch die von einer Fliege übertragene lethale Trypanosomiasis gefährdet. Die Moros sind Analphabeten, sie verfügen über keine medizinische Versorgung und andere "moderne" zivilisatorische Errungenschaften. Das Simulationsprogramm bietet eine Vielzahl von Eingriffsmöglichkeiten. So ist es möglich, Tiefwasserbrunnen anzulegen, chemische Schädlingsbekämpfung einzuführen, Krankenstationen anzulegen, Dünger und Lebensmittel zu kaufen, Rinder und Hirse zu verkaufen, technische Geräte einzuführen, eine gezielte Vorratswirtschaft zu betreiben, Geburtenkontrollmaßnahmen zu implementieren und vieles mehr (vgl. Dörner, Stäudel & Strohschneider, 1986).

Um die vorgegebenen Ziele zu erreichen muß man sich ein Bild von der Problemlage machen (Wie sind die ökologischen und sozialen Verhältnisse? Wovon leben die Moros?), Informationen über den aktuellen Zustand sammeln (Wieviele Rinder gibt es? Wie stark ist der Schädlingsbefall? Wie hoch ist der Grundwasserspiegel?), Maßnahmen erkunden (z.B. Preise für Brunnenbohrungen, Dünger oder eine Krankenstation) und schließlich Schwerpunkte bilden, sein Vorgehen planen und umsetzen sowie Rückmeldungen verarbeiten, seine Strategien modifizieren, usw. MORO fordert sehr viel an Einsatzbereitschaft, an Integrations- und Konzentrationsvermögen und an Flexibilität und ist damit hervorragend für die Zwecke dieser Untersuchung geeignet.

- Eine **Kontrollgruppe** hatte ausschließlich MORO unter den angegebenen Bedingungen zu bearbeiten. Die Vpn wurden dabei weder unterbrochen noch in anderer Weise belastet oder befragt.
- Eine **Experimentalgruppe 1** hatte zwar ebenfalls zwei Stunden Netto-Versuchszeit für MORO, wurde aber dabei mit den Aufgabenbeschreibungen und fünf verschiedenen Aufgaben unterbrochen. Die Unterbrechungsaufgaben waren bei dieser Gruppe so gestaltet, daß von vorneherein klar war, daß es sich nicht um besonders schwierige oder persönlich wichtige Aufgaben handelt, so daß keine besondere gedankliche Auseinandersetzung damit angeregt werden sollte. So mußten bei einer Unterbrechung Karteikarten in eine alphabetische Reihenfolge gebracht werden, bei einer anderen sollten die Vpn ein Erlebnis aus ihrem letzten Urlaub schildern, durften sich nach Lust und Belieben mit einer Reihe von Denksportaufgaben beschäftigen oder sollten Texte in Zeitschriften lesen und stichwortartig zusammenfassen.

- Bei der **Experimentalgruppe 2** hatte der Versuchsablauf das gleiche Format, allerdings waren die Unterbrechungsaufgaben so gestaltet, daß sie belastende und mutmaßlich wichtige Probleme unklaren Schwierigkeitsgrades darstellen sollten. Dies sollte dazu führen, daß sich die Vpn immer wieder gedanklich mit diesen Problemen beschäftigen. So mußten die Vpn 20 Minuten lang verschiedene Aufgaben aus einem Intelligenztest unter sehr knapper Zeitvorgabe bearbeiten, sie mußten in einem simulierten Vorstellungsgespräch ihre Studienfach- oder Berufswahl begründen, sie mußten eine fingierte Auseinandersetzung mit einem engen Freund durch einen entsprechenden Brief zu lösen versuchen, mußten eine komplizierte Wegeplanungsaufgabe bearbeiten und schließlich einen hochkomplexen Text über die finanziellen Folgen der deutschen Einheit durcharbeiten und Fragen dazu schriftlich beantworten (eine Auswahl der teilweise recht umfangreichen Aufgabenbeschreibungen findet man in Anhang A).

Während die Vpn der Kontrollgruppe zu Versuchsbeginn nur die vierseitige Einführung in das MORO-Problem zu lesen bekamen, wurde den Vpn der **beiden** Experimentalgruppen das Experiment als Studie zur "umfassenden Untersuchung der intellektuellen Leistungsfähigkeit" vorgestellt. Sie wurden noch vor Beginn des eigentlichen Versuches darauf hingewiesen, daß neben MORO noch eine Reihe weiterer, geistig anspruchsvoller Aufgaben zur Erfassung von Intelligenz, sozialer Kompetenz, usw. zu bearbeiten seien. Da "intellektuelle Leistungsfähigkeit" im Selbstbild der meisten Menschen unserer Kultur einen wichtigen Platz einnimmt, hofften wir, über diese Einführung die Bedeutsamkeit des gesamten Experimentes und damit die Wichtigkeit der einzelnen Teilprobleme zu erhöhen. Über die Schwierigkeit und den Charakter der Unterbrechungsaufgaben wurde zunächst noch nichts mitgeteilt, diese Informationen wurden erst eine halbe Stunde nach Beginn der Arbeit an MORO als "Information über die Unterbrechungsaufgaben" gegeben. Erst von diesem Zeitpunkt an also unterscheidet sich die "experimentelle Behandlung" der beiden Experimentalgruppen. Die Vpn wußten zwar *von Anfang an*, daß außer MORO noch mehr Wichtiges, vermutlich Schwieriges auf sie zukommt, genauere Informationen kamen aber erst *später* (der Text dieser Einführung findet sich in Anhang B).

In beiden Experimentalgruppen dauerte der Versuch insgesamt vier Stunden. Neben dem Hauptproblem MORO und den fünf Unterbrechungsaufgaben wurden die Vpn wiederholt gebeten, über ihre emotionale Befindlichkeit Auskunft zu geben (siebenstufige Ratings über das Ausmaß, in dem man im Moment **Streß, Ärger, Sicherheit, Enttäuschung** und **Verwirrung** empfindet). Außerdem mußten sie die **Schwierigkeit** und **Wich-**

tigkeit der verschiedenen Aufgaben einzuschätzen. Da wir glaubten, mit der Belastung unserer Vpn schon an die Grenze des Zumutbaren gegangen zu sein, schlossen sich an den Versuch ausführliche Nachgespräche an, in denen die Vpn über den Zweck des Experimentes aufgeklärt und etwaige Mißerfolgserlebnisse relativiert wurden (eine Kopie des Ablaufplanes für die Experimentalgruppe 2 mit Angabe des Zeitpunktes der verschiedenen Unterbrechungen und Zwischenbefragungen findet man im Anhang unter Punkt C).

Die Experimentalgruppen umfassten je 25 Vpn, die Kontrollgruppe 30. Das Geschlechterverhältnis war ausgeglichen. Der Altersrange der Vpn reichte von 18 bis 25 Jahren. Etwa ein Drittel waren Schüler der Klassenstufe 13, ein weiteres Drittel waren Auszubildende verschiedener Berufe und junge Angestellten, der Rest waren Studenten verschiedener Fächer, nicht aber der Psychologie. Die Stichproben wurden hinsichtlich Alter und Beschäftigungsbereich parallelisiert.

Nur die Bearbeitung des MORO-Problems wurde ausgewertet, die verschiedenen Unterbrechungsaufgaben blieben unberücksichtigt. Die Effekte des Handlungsstressors sollten sich bei folgenden Indikatoren des problemlösenden Denkens und Handelns aufweisen lassen:

- Der *Auflösungsgrad* der Absichtsbearbeitung und das Ausmaß an Analyse schlagen sich im Zeitbedarf für die einzelnen Arbeitsjahre nieder (je detaillierter analysiert und geplant wird, desto mehr Zeit braucht man) und in der Menge an Fragen über das Problem, die an den VI gestellt werden. Bei MORO kann man einfache Zustandsfragen ("Wieviele Rinder gibt es dieses Jahr?") und Hintergrundfragen ("Wie sind eigentlich die klimatischen Bedingungen hier?") unterscheiden. Hintergrundfragen zielen darauf ab, die Struktur des Szenarios zu erkunden. Die Häufigkeit beider Fragentypen ist Ausdruck der Explorations- und Planungstiefe.
- Die *informativische "Absicherung"* von Entscheidungen läßt sich recht einfach bestimmen, indem man das Verhältnis von Fragen zu Maßnahmen auszählt. Ist dieser Quotient hoch, so hat man es mit einer sehr ruhigen, kontrollierten und sicherheitsbewußten, vielleicht auch zögerlichen Vorgehensweise zu tun. Beim gestressten Hektiker wird dieser Quotient gering sein - ebenso aber bei einer Vp, die die Struktur des

Systems verstanden hat und den gegenwärtigen Zustand wie die Entwicklungstendenzen sehr gut durchschaut.

- Das *Arbeitstempo* läßt sich feststellen, indem man auszählt, wieviel Eingriffe (Fragen und Maßnahmen) pro Zeiteinheit gestellt werden.
- Maßnahmen, für die man sich entscheidet, können mehr oder weniger stark dosiert, können unterschiedlich heftig durchgeführt werden. Diese *Maßnahmendosierung* kann man erfassen, indem man prüft, in welchem Ausmaß eine bestimmte Maßnahme implementiert wurde; ob eine Vp also 20 oder 200 Brunnen anlegen läßt, ob sie für die Moros Antibiotika und Verbandsmüll einkauft oder eine komplett eingerichtete Krankenstation baut, ob sie die Moros die Tse-Tse-Fliegen von Hand bekämpfen läßt oder kostspielige chemische Vernichtungsaktionen startet.
- Schließlich ist noch die *Sprunghaftigkeit des Vorgehens* ein interessanter Parameter; das Ausmaß also, in dem eine Vp immer wieder neue Themen aufgreift, aber nicht konsequent über einen längeren Zeitraum zu Ende bringt, sondern schnell wieder fallen läßt, nur um sich Jahre später gezwungen zu sehen, sich doch wieder damit zu beschäftigen. Diese Variable läßt sich operationalisieren, indem man untersucht, wieviele Themenbereiche in einem Arbeitsjahr angesprochen werden, die im vorhergehenden Jahr unberücksichtigt blieben. Dazu zählt man aus, welche Problemfelder im Jahr t behandelt werden und man zählt aus, welche Problemfelder im Jahr t+1 behandelt werden. Die Differenz von t auf t+1 ist dann die Zahl neu hinzugekommener Themen. Wir nennen diesen Index "Innovation", die Schnittmenge beider Jahre bezeichnen wir als "Konservatismus". Der Innovationsindex sollte mit steigender Sprunghaftigkeit größer werden.⁴⁾

3 Ergebnisse

⁴⁾ Die Sprunghaftigkeit des Vorgehens läßt sich *innerhalb* eines Arbeitsjahres schlecht ermitteln, da man beim Wechsel von einem Problemfeld zum nächsten nicht ohne weiteres angeben kann, ob es sich um einen "Sprung" oder um einen inhaltlich begründeten Themenwechsel (etwa eine gezielte Hintergrundkontrolle) handelt. Bei einem ökologisch ausgerichteten System wie Moro, das langfristige Planungen mit jährlicher Effektkontrolle und Maßnahmenadaptation erfordert, bildet dieser Index über die Jahre hinweg jedoch die systemangepaßte Stetigkeit des Vorgehens sehr gut ab. Ähnlich wie bei der Absicherung von Entscheidungen ist aber auch bei dieser Variable der (seltene) Fall denkbar, daß eine "sprunghaft" erscheinende Problembearbeitung auf Grund hervorragender Systemkenntnis erfolgt.

3.1 Die Wirksamkeit der Experimentalbedingungen

In einem ersten Schritt muß überprüft werden, ob die Experimentalbedingungen in der intendierten Richtung gewirkt haben. Es ist also zu fragen, ob die Vpn der Experimentalgruppe (ExG) 2 die Unterbrechungsaufgaben als schwieriger erleben und ob sie sich im Laufe des Versuches tatsächlich gestresster, verwirrter, verärgerter, etc. fühlen.

Um zu erfassen, wie die Vpn der beiden Experimentalgruppen die *Unterbrechungsaufgaben* einschätzen, wurden sie vor der Bearbeitung der Aufgaben gebeten, die Schwierigkeit der Aufgabe, die Wichtigkeit des Erfolges und die Erfolgsaussichten auf jeweils siebenstufigen Ratingskalen einzuschätzen.

Die Tabelle 1 enthält die vollständigen Ergebnisse, die man recht kurz und knapp zusammenfassen kann: In der Tat halten die Vpn der ExG 2 alle fünf Unterbrechungsaufgaben für signifikant schwerer als die Vpn der ExG 1 (getestet mit dem U-Test). Bei den Aufgaben *Präsentation*, *soziale Kompetenz/Pausengestaltung* sowie (der Tendenz nach auch bei) *Planung/Sortieren* ist ihnen außerdem ein erfolgreiches Abschneiden wichtiger. Die vermuteten Erfolgsaussichten unterscheiden sich aber nur bei der Aufgabe *soziale Kompetenz/Pausengestaltung* signifikant.

Nach den gleichen Kategorien sollten die Vpn auch das *MORO-Problem* einschätzen und zwar sowohl vor als auch nach der Problembearbeitung (vgl. Tabellen 2 und 3). Beide Gruppen unterscheiden sich dabei nicht. Im vorher-nachher-Vergleich allerdings wird deutlich, daß die Vpn beider Gruppen das Problem aus der Retrospektive heraus für weniger schwierig halten, als es ihnen anfangs erschien. Bei den Probanden der ExG 1 nimmt auch die subjektive Wichtigkeit des Erfolges signifikant zu und erreicht das Niveau der ExG 2.

Tabelle 1: Einschätzung der Schwierigkeit, Wichtigkeit und der Erfolgsaussichten bei den 5 Unterbrechungsaufgaben im Vergleich der beiden Experimentalgruppen (Mann-Whitney U-Test).

Aufgabe	Rating	ExG 1	ExG 2	U	p
Intelligenz/Denksport	Schwierigkeit	4.16	4.80	188.5	.011 *
	Wichtigkeit	4.84	5.44	248.5	.200
	Erfolgsauss.	4.16	4.40	288.5	.614
Präsentation	Schwierigkeit	2.96	4.12	198.0	.024 *
	Wichtigkeit	4.48	5.60	162.0	.003 **
	Erfolgsauss.	4.80	4.92	312.5	.999
soz. Kompetenz/Pause	Schwierigkeit	2.36	4.52	97.5	.000 **
	Wichtigkeit	4.72	5.64	214.0	.047 *
	Erfolgsauss.	5.56	4.64	158.8	.002 **
Planung/Sortieren	Schwierigkeit	3.20	4.56	177.5	.007 **
	Wichtigkeit	4.08	5.00	214.0	.052 +
	Erfolgsauss.	5.00	4.64	268.0	.376
Textanalyse/Lesen	Schwierigkeit	3.68	5.32	118.5	.000 **
	Wichtigkeit	4.76	5.04	256.0	.263
	Erfolgsauss.	4.80	4.36	261.0	.300

Tabelle 2: Einschätzung des MORO-Problems im Vergleich der beiden Experimentalgruppen (Mann-Whitney U-Test).

Befragung	Item	ExG 1	ExG 2	U	p
vorher	Schwierigkeit	5.44	5.32	289.5	.641
	Wichtigkeit	4.88	5.24	254.0	.243
	Erfolgsauss.	3.88	4.20	270.0	.368
nachher	Schwierigkeit	4.68	4.32	279.0	.501
	Wichtigkeit	5.32	5.44	285.0	.583
	Erfolgsauss.	3.72	4.40	246.0	.189

Tabelle 3: Einschätzung des MORO-Problems im vorher-nachher-Vergleich (Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test)

Gruppe	Item	vorher	nachher	Z	p
ExG 1	Schwierigkeit	5.44	4.68	-2.146	.032 *
	Wichtigkeit	4.88	5.32	-2.089	.037 *
	Erfolgsauss.	3.88	3.72	-0.435	.663
ExG 2	Schwierigkeit	5.32	4.32	-2.435	.015 *
	Wichtigkeit	5.24	5.44	-0.724	.469
	Erfolgsauss.	4.20	4.40	-0.608	.543

Die *emotionale Befindlichkeit* wurde fünfmal im Laufe des Versuches erfragt (s. Tabelle 4). Diese Befragungen erbringen interessante Ergebnisse. *Insgesamt* betrachten beschreiben sich die Vpn als nur mäßig gestreßt, wenig verärgert, relativ sicher, kaum enttäuscht und nur wenig verwirrt. Auch die Veränderungen im Laufe der vier Stunden sind nur relativ gering ausgeprägt. So nimmt das Ausmaß an Streß von der ersten hin zur fünften Befragung nicht signifikant zu. Der Ärger der Vpn nimmt zwar zu ($p < .01$), ist aber insgesamt nur sehr gering. Das Ausmaß an Enttäuschung und Verwirrung nimmt im Laufe des Versuches ab ($p < .05$), die Sicherheit nimmt zu ($p < .05$).

Vor allem aber unterscheiden sich die beiden Versuchsgruppen in ihrer emotionalen Befindlichkeit nicht. Signifikant wird (mit dem U-Test) lediglich ein Unterschied: In der ersten Befragung, nach der Lektüre der Einführung in den Versuchsablauf und der MORO-Instruktion, aber vor allen weiteren Informationen, erleben sich die Vpn der ExG 1 gestresster. Ansonsten deuten die Mittelwertsdifferenzen in den verschiedenen Befragungen sogar darauf hin, daß sich die Vpn der (unserer Planung nach) besonders belasteten ExG 2 eher weniger gestreßt, enttäuscht, geärgert und verwirrt, aber sicherer gefühlt haben.

Tabelle 4: Selbsteinschätzung der emotionalen Befindlichkeit (5 Meßzeitpunkte) im Vergleich der beiden Experimentalgruppen Mann-Whitney-U-Test).

Item	Zeitpunkt	ExG 1	ExG2	U	p
Streß	1	3.32	2.4	200.0	.024 *
	2	3.24	3.12	300.0	.805
	3	3.32	3.00	284.5	.580
	4	2.60	2.92	279.5	.511
	5	2.92	3.28	273.5	.438
Ärger	1	1.28	1.16	300.0	.687
	2	1.32	1.20	276.0	.289
	3	2.00	1.64	288.5	.580
	4	1.68	1.52	287.5	.539
	5	2.08	2.08	305.0	.867
Sicherheit	1	3.92	3.88	305.0	.878
	2	4.24	4.68	260.5	.302
	3	4.44	4.76	278.5	.496
	4	5.24	5.08	282.0	.544
	5	5.12	4.80	269.5	.394
Enttäuschung	1	6.16	6.32	274.0	.290
	2	6.00	6.04	304.5	.860
	3	5.84	5.92	297.5	.757
	4	6.04	6.16	302.5	.826
	5	4.88	5.36	273.5	.430
Verwirrung	1	3.00	3.08	307.0	.913
	2	2.72	2.68	306.0	.897
	3	2.80	2.40	262.0	.314
	4	2.24	2.52	274.0	.438
	5	2.56	2.08	251.5	.204

Als Ergebnis dieses ersten Analyseschrittes muß also festgehalten werden, daß die Variation der unabhängigen Variablen *nicht* die intendierten Effekte hatte. Zwar halten die Vpn der ExG 2 ihre Unterbrechungsaufgaben (wie beabsichtigt) für schwieriger, schon

ihre Einschätzung des MORO-Problems aber unterscheidet sie nicht (weder in Vor- noch in Nachbefragung) von den Vpn der ExG 1 und auch die Selbsteinschätzung der emotionalen Befindlichkeit unterscheidet die Gruppen nicht.

Man kann also im folgenden nicht davon ausgehen, daß mögliche Unterschiede zwischen den Experimentalgruppen durch Unterschiede im *Streßgefühl* verursacht sind. Nun sind Befragungen, wie sie hier eingesetzt wurden, sicherlich Einflüssen der sozialen Erwünschtheit und der Reaktivität ausgesetzt. "Streß", "Ärger" oder "Verunsicherung" sind Begriffe mit eindeutig negativen Konnotationen und manche Vp mag sich beispielsweise gescheut haben, das wahre Ausmaß ihrer Verunsicherung zuzugeben oder hat, hochgradig gestreßt, durch das forcierte Nachdenken über ihren Zustand ihr Streßgefühl reduzieren können. Andere, weniger "weiche" Streßmaße wurden bei dieser Studie nicht eingesetzt.

3.2 Die Effekte der Gruppenzugehörigkeit auf den Umgang mit MORO

Obwohl sich die Vpn der beiden Experimentalgruppen in ihrem subjektiven Streßempfinden nicht unterscheiden, bleibt die Frage nach möglichen Gruppenunterschieden bei der Bearbeitung von MORO interessant. Zum einen fragt sich, inwieweit sich indirekte Effekte der ja als schwieriger bewerteten Unterbrechungen aufweisen lassen, die den Vpn möglicherweise nicht bewußt waren. Zum anderen könnte es interessante Unterschiede zwischen den "unterbrochenen Gruppen" (Experimentalgruppen 1 und 2) auf der einen und der Kontrollgruppe auf der anderen Seite geben.

Um die Auswertung nicht zu pauschal zu halten, habe ich die zweistündige Netto-Arbeitszeit am MORO-Problem in vier, je halbstündige Phasen unterteilt. Die erste halbe Stunde bis zur "Vorgabe der Aufgabenbeschreibungen" verlief bei *allen* Vpn ungestört und kann als initiale Explorationsphase angesehen werden. Die letzte halbe Stunde (Phase 4) ist die Phase der Zielerreichung und des allmählichen Abschlusses der Arbeit als Entwicklungshelfer, die mittleren Phasen 2 und 3 können als Phasen der intensiven, langsam routinierter werdenden Steuerung des Szenarios angesehen werden. Bei den Experimentalgruppen fielen sämtliche Unterbrechungen in die Phasen 2 bis 4. Zusätzlich wurden - zeitunabhängig - die Takte 1 bis 3 gesondert betrachtet. Dies hatte sich in einer anderen Untersuchung (Schaub & Strohschneider, im Druck) als besonders fruchtbar erwiesen.

- 1) Ich hatte vermutet, daß sich unter Handlungsstreß der *Auflösungsgrad* der Absichtsbehandlung vergrößert, verbunden mit einer Neigung zu einer *wenig analytischen Vorgehensweise*. Als Indikatoren werden der Zeitbedarf für die einzelnen Jahre, die Fragenzahl und der Anteil an Hintergrundfragen ausgewertet. Die Tabelle 5 enthält die statistischen Ergebnisse dieses Vergleiches für die einzelnen Phasen des Versuches. Die Daten für die ungestörte erste halbe Stunde (die Explorationsphase) sind noch einmal in Abbildung 3 zusammengestellt.

Tabelle 5: Arbeitszeit (Minuten pro Arbeitsjahr), Zahl der Fragen und relativer Anteil an Hintergrundfragen im Gruppenvergleich (einfaktorielle Varianzanalyse). "Takt 1-3" und "Gesamt" sind kumulierte Werte, die vier Phasen sind Mittelwerte.

Variable	Phase	KG		ExG 1		ExG 2		F	p
		Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Arbeitszeit	Takt 1-3	33.14	14.73	42.76	19.11	41.35	16.27	3.115	.050 *
	Phase 1	12.23	8.22	21.92	17.06	19.94	15.27	3.886	.025 *
	Phase 2	6.44	5.78	7.65	5.16	6.00	3.00	0.776	.464
	Phase 3	4.24	2.67	5.74	5.26	5.35	6.11	0.735	.483
	Phase 4	3.29	2.16	3.84	2.25	3.47	1.72	0.497	.610
	Gesamt	109.14	12.85	118.42	1.53	119.11	8.91	8.318	.001 **
Fragen	Takt 1-3	24.03	12.58	28.72	12.45	29.72	14.07	1.524	.224
	Phase 1	8.31	4.10	13.00	7.65	13.31	9.67	4.113	.020 *
	Phase 2	7.57	5.26	7.56	2.93	6.90	2.90	0.242	.786
	Phase 3	6.40	3.43	7.16	3.93	6.90	3.52	0.317	.729
	Phase 4	5.52	3.48	5.95	3.08	5.73	2.01	0.140	.869
	Gesamt	144.90	51.75	149.24	48.05	152.88	33.05	0.212	.809
Hintergrundfragen (rel.)	Takt 1-3	.3879	.2289	.5439	.1634	.5100	.1932	4.746	.011 *
	Phase 1	.3670	.2307	.5363	.1964	.5085	.1635	5.724	.005 **
	Phase 2	.1008	.1135	.2966	.2405	.1822	.1201	9.572	.000 **
	Phase 3	.0472	.0378	.1322	.0817	.1052	.1063	8.550	.000 **
	Phase 4	.0288	.0437	.0673	.0754	.0540	.0789	2.399	.098 +

Gesamt	.1317	.0990	.2188	.1067	.1811	.0833	5.587	.005 **
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---------

Abb. 3: Analyseunterschiede in der Explorationsphase: "Arbeitszeit pro Takt" (Minuten, linke Ordinate), "Zahl der Fragen pro Takt" (linke Ordinate) und "relativer Anteil der Hintergrundfragen" (rechte Ordinate).

Zwei Ergebnisse aus Tabelle 5 verdienen es besonders hervorgehoben zu werden. Das eine, überraschende, Ergebnis besteht darin, daß sich praktisch keine Unterschiede zwischen den beiden Experimentalgruppen finden, aber recht deutliche Unterschiede zwischen den Experimentalgruppen auf der einen und der Kontrollgruppe auf der anderen Seite. Wo die Varianzanalyse einen signifikanten Haupteffekt der Variable "Gruppenzugehörigkeit" erbringt, werden nicht die Einzelvergleiche zwischen den Experimentalgruppen, wohl aber die zur Kontrollgruppe signifikant.

Das zweite hervorzuhebende Ergebnis besteht darin, daß sich die wesentlichen Unterschiede bei den Variablen "Fragenanzahl" und "Arbeitszeit pro Jahr" am Versuchsbeginn finden. Beim "relativen Anteil der Hintergrundfragen" ist bei allen Versuchsgruppen im Laufe der Zeit ein Rückgang festzustellen, die beiden Experimentalgruppen liegen jedoch im Niveau durchgehend höher.

Die Daten zur ersten Hypothese über den Auflösungsgrad der Problemanalyse zeigen damit, daß die Vpn *beider Experimentalgruppen* zumindest zu Versuchsbeginn

deutlich ruhiger, bedächtiger und geplanter vorgehen als die Vpn der Kontrollgruppe. Sie lassen sich für die ersten drei Jahre im Schnitt fast 9 Minuten mehr Zeit (und nutzen auch insgesamt das Zeitlimit voll aus) und stellen in dieser Anfangsphase deutlich mehr Fragen über das Szenario an den VL, wobei insbesondere der hohe Anteil strukturexplorierenden Hintergrundfragen auffällt. In der Gesamtfragenzahl unterscheiden sich die drei Gruppen dagegen nicht.

- 2) Ich hatte vermutet, daß unter Handlungsstreß die Neigung zur *informativischen Absicherung von Entscheidungen* sinkt. Tabelle 6 zeigt die Daten des dazu berechneten Indikators "Verhältnis von Fragen zu Maßnahmen".

Tabelle 6: Verhältnis von Fragen zu Maßnahmen im Vergleich der drei Versuchsgruppen (einfaktorielle Varianzanalyse).

Variable	Phase	KG		ExG 1		ExG 2		F	p
		Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Fragen zu Maßnahmen	Takt 1-3	2.297	1.300	2.812	1.480	3.384	2.110	2.976	.057 +
	Phase 1	2.596	2.099	3.360	1.617	4.238	3.547	2.876	.062 +
	Phase 2	2.822	1.673	2.862	1.500	3.003	1.752	0.088	.916
	Phase 3	2.531	0.972	2.757	0.918	2.814	1.224	0.578	.564
	Phase 4	2.274	1.486	2.886	1.305	2.729	1.127	1.605	.208
	Gesamt	2.277	0.835	2.876	0.883	2.721	0.895	3.569	.033 *

Entgegen der Erwartung machen die Daten in Tabelle 6 deutlich, daß in der ersten Phase des Versuches der Absicherungsquotient der ExG 2 im Mittelwert sogar am höchsten liegt. Zwar verfehlt die Varianzanalyse das 5%-Signifikanzniveau knapp, jedoch wird im Einzelvergleich der Unterschied zwischen dieser Gruppe und der Kontrollgruppe signifikant. In der Gesamtabseicherung liegen wieder die beiden Experimentalgruppen deutlich höher als die Kontrollgruppe, im Einzelvergleich zeigt sich, daß der Haupteffekt durch einen signifikanten Unterschied zwischen ExG 1 und Kontrollgruppe verursacht wird.

Obwohl sich die drei Versuchsgruppen in der Zahl ihrer Fragen nicht unterscheiden, findet sich bei der Absicherung ein deutlicher Haupteffekt. Innerhalb eines Taktes stellen die Vpn der Experimentalgruppen in Relation zur Zahl der Maßnahmen mehr Fragen - sie sichern ihr Entscheidungen durch stärkere Informationssammlung *besser* ab.

- 3) Eine dritte Hypothese war, daß unter Handlungsstreß das *Arbeitstempo* steigt und die Tendenz zur *Überdosierung von Maßnahmen* zunimmt. Für die erste Vermutung finden sich in den Daten keine Belege. So unterscheidet etwa die Eingriffsfrequenz (die "Dichte" der Fragen und Maßnahmen) die Gruppen nicht (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7: Eingriffsfrequenz im Vergleich der drei Versuchsgruppen (einfaktorielle Varianzanalyse).

Variable	Phase	KG		ExG 1		ExG 2		F	p
		Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Eingriffsfrequenz	Takt 1-3	0.969	0.322	1.115	0.292	1.083	0.279	1.841	.166
	Phase 1	0.983	0.445	1.179	0.425	1.130	0.362	1.686	.192
	Phase 2	0.624	0.318	0.763	0.398	0.621	0.263	1.541	.221
	Phase 3	0.519	0.397	0.585	0.377	0.494	0.209	0.479	.621
	Phase 4	0.408	0.339	0.460	0.239	0.453	0.295	0.253	.777
	Gesamt	0.588	0.300	0.633	0.205	0.584	0.140	0.360	.699

Hinsichtlich der Drastik der gewählten Maßnahmen - operationalisiert über die *Maßnahmendosierung* - sind die Ergebnisse differenzierter zu bewerten (vgl. Tabelle 8). Bei einer Reihe von "Standardmaßnahmen" wie der Anlage von Tiefwasserbrunnen, der chemischen Schädlingsbekämpfung und dem Kauf und Verkauf von Lebensmitteln unterscheiden sich die Gruppen nicht signifikant. So lassen die Vpn der Kg im Schnitt 65 Brunnen bauen, die der ExG 1 54 und die der ExG 2 83. Die KG läßt im Schnitt 434 km² pro Jahr mit Insektenvernichtungsmitteln besprühen, für die ExGn lauten die Zahlen 341 km² respektive 458 km². Die Vpn der KG verkaufen

während ihrer Amtszeit im Schnitt 6092 Rinder, die der ExG 1 6396 und die der ExG 2 9424. Eine Reihe scheinbar deutlicher Mittelwertsunterschiede, die der (mit den schwierigeren Aufgaben unterbrochenen) ExG 2 ein höher dosiertes Eingreifen bestätigen würden, lassen sich aufgrund der großen Varianzen nicht sichern.

Abb. 4: Vergleich der Eingriffsheftigkeit bei der medizinischen Versorgung (Gesamtversuch) und Geburtenkontrolle (nur Endphase).

Mit großer Sicherheit jedoch baut die ExG 2 die medizinische Versorgung der Moros stärker aus als die Vpn der anderen Gruppen (vgl. ebenfalls Tabelle 8 und Abbildung 4). Der Haupteffekt wird für die Versuchsphasen 3 und 4 und den Gesamtwert signifikant, im Einzelvergleich unterscheidet sich die ExG 2 in diesen Phasen signifikant von den beiden anderen Versuchsgruppen. Interessanterweise aber versucht die ExG 2 auch, das durch die medizinische Betreuung erzeugte Bevölkerungswachstum durch die (späte) Einführung von Geburtenkontrollmaßnahmen zu konterkarieren (der Haupteffekt in Phase 4 wird durch eine signifikante Differenz zwischen den beiden Experimentalgruppen erzeugt, die KG liegt in der Mitte).

Tabelle 8: Standardmaßnahmen im Gruppenvergleich (einfaktorielle Varianzanalyse). Die Einheiten: Brunnenkauf: Stück; Tse-Tse-Bekämpfung: mit Insektenvernichtungsmitteln besprühte qkm; Rinderverkauf: Stück; medizinische Versorgung: % (0: keine Versorgung; 10: Sanitäterausbildung, ..., 50: kleine Krankenstation, ..., 100: große Krankenstation mit

Funknotrettungsdienst); Geburtenkontrolle: % (0: keine - 100: massive Zwangsmaßnahmen).

Variable	Phase	KG		ExG 1		ExG 2		F	p
		Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Brunnen- kauf	Takt 1-3	15.567	17.310	12.120	9.675	9.600	8.583	1.499	.230
	Phase 1	4.824	4.396	4.068	2.356	3.145	2.973	1.634	.202
	Phase 2	2.885	3.302	3.981	4.970	3.252	4.238	0.480	.621
	Phase 3	2.113	3.788	2.823	2.650	3.262	3.853	0.825	.442
	Phase 4	1.766	3.673	1.238	1.876	2.722	6.352	0.757	.472
	Gesamt	65.133	72.755	54.040	38.306	83.200	110.398	0.869	.424
Tse-Tse- bekämpf- ung	Takt 1-3	1161.3	817.5	859.6	748.8	1013.8	627.4	1.132	.328
	Phase 1	369.24	269.87	268.01	245.65	324.33	233.57	1.105	.3364
	Phase 2	445.00	310.59	351.30	274.84	404.84	269.82	0.727	.487
	Phase 3	464.04	338.23	362.97	258.26	398.38	213.50	0.935	.397
	Phase 4	385.29	331.65	350.36	261.83	616.27	1122.85	1.167	.317
	Gesamt	10875	9261	7721	5544	12220	10772	1.719	.186
Rinder- verkauf	Takt 1-3	83.33	228.69	112.00	338.28	139.08	318.17	0.245	.783
	Phase 1	60.42	132.93	27.60	74.08	24.07	68.98	1.146	.323
	Phase 2	186.47	250.97	156.59	220.13	257.57	248.54	1.166	.317
	Phase 3	247.59	281.17	324.00	358.80	405.64	439.37	1.311	.275
	Phase 4	261.48	295.67	337.67	290.33	441.25	623.10	1.224	.300
	Gesamt	6092.0	6302.3	6395.6	5136.2	9423.6	11564.7	1.361	.262
mediz. Versor- gung	Takt 1-3	10.93	10.64	12.06	14.05	13.36	13.11	0.386	.681
	Phase 1	3.78	3.38	4.16	4.81	4.66	4.26	0.311	.734
	Phase 2	4.86	3.66	5.23	4.97	6.31	3.54	0.900	.411
	Phase 3	4.93	3.60	5.58	3.81	8.19	4.03	5.422	.006 **
	Phase 4	4.55	4.01	5.72	2.87	8.36	3.35	8.411	.001 **
	Gesamt	119.32	114.00	129.15	79.75	190.46	101.23	3.858	.025 *
Gebur- tenkon- trolle	Takt 1-3	7.50	41.08	2.60	13.00	9.00	36.74	0.255	.775
	Phase 1	2.50	13.69	0.90	4.50	3.00	12.25	0.246	.783
	Phase 2	2.50	13.69	0.80	4.00	3.07	12.23	0.287	.751
	Phase 3	3.04	13.75	2.24	6.44	6.07	14.02	0.710	.495
	Phase 4	10.06	23.02	3.79	10.05	19.68	25.33	3.723	.029 *
	Gesamt	126.25	340.24	40.88	125.14	242.72	371.37	2.808	.066 +

- 4) Schließlich hatten wir vermutet, daß mit der Zunahme des Handlungsstresses auch die *Sprunghaftigkeit* des Handelns, die Neigung zum *thematischen Vagabundieren* zunimmt. Die Analyse des Innovationsindex' erbringt über den Gesamtversuch hinweg betrachtet einen Effekt, der nur auf dem 10%-Fehlerniveau abzusichern ist

(vgl. Tabelle 9 und Abbildung 5). Wenn man sich jedoch die einzelnen Halbstundenintervalle betrachtet, so zeigt sich, daß in den späteren Phasen die Häufigkeit von Fragenwechseln bei den Vpn der ExGn signifikant größer ist als bei den Vpn der Kontrollgruppe. Die beiden Experimentalgruppen unterscheiden sich voneinander nicht.

Abb. 5: Der "Innovationsindex Fragen" im Gruppenvergleich der Versuchsphasen.

Tabelle 9: Innovationsindex "Fragen" im Vergleich der drei Versuchsgruppen (einfaktorielle Varianzanalyse).

Variable	Phase	KG		ExG 1		ExG 2		F	p
		Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Innovation Fragen	Takt 1-3	n.d							
	Phase 1	.251	.127	.157	.137	.207	.164	2.962	.058 +
	Phase 2	.282	.143	.316	.150	.297	.162	0.332	.718
	Phase 3	.187	.117	.280	.123	.298	.126	6.592	.002 **
	Phase 4	.171	.124	.290	.200	.262	.114	4.916	.010 **
	Gesamt	.227	.091	.268	.104	.286	.089	2.881	.062 +

- 5) Im Hinblick auf die Güte der Problembearbeitung wurden keine Erwartungen gebildet. Erstens ist die Definition der Problemlösegüte bei einem komplexen Problem wie MORO ein methodisch schwieriges Problem und zweitens war ich mir wirklich nicht sicher, wie sich Streß auswirken würde. Es gibt bei MORO Vpn, die vor lauter sorgfältiger Analyse völlig entscheidungsunsicher werden und es gibt andererseits auch Vpn, die auf einer sehr oberflächlichen Ebene mit minimalen Eingriffen durchaus akzeptable Ergebnisse erzielen. Die Rohdaten zeigen denn auch, daß sich die Versuchsgruppen im Vergleich wichtiger Systemzustandsvariablen am Ende der Arbeitszeit nicht signifikant unterscheiden. Die Abbildung 6 zeigt dies exemplarisch für die Bevölkerungszahlen, die Tabelle 10 enthält die Gruppenvergleiche aller wichtigen Zustandsvariablen im 20. und letzten Arbeitsjahr.

Abb. 6: Gruppenvergleich der Bevölkerungszahlen im 20. und letzten Jahr der Problembearbeitung und nach dem "automatischen Weiterlauf".

Man kann bei MORO allerdings nicht nur den Zustand von Ergebnisvariablen betrachten, man kann auch die *Entwicklungsverläufe*, die die Vpn produzieren, betrachten. Ein solcher Verlauf besteht aus dem Muster der Entwicklung verschiedener Variablen über die Zeit und vermittelt damit einen zutreffenderen Eindruck der

Tabelle 10: Wichtige Kennwerte des Systemzustandes im 20. und letzten Arbeitsjahr im Vergleich der drei Versuchsgruppen (einfaktorielle Varianzanalyse).

Variable	KG		ExG 1		ExG 2		F	p
	Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Weidefläche (km²)	351.53	105.14	287.32	133.13	335.28	109.19	2.204	.117
Hirseertrag (t)	43.64	25.36	46.47	21.86	49.97	26.44	0.449	.640
Bevölkerung	832.73	437.40	912.36	397.01	976.60	441.08	0.786	.459
Summe Hungertode	106.73	227.99	94.24	224.90	119.64	374.36	0.051	.950
Kapital (Millionen)	1.845	2.762	2.475	2.836	2.789	7.187	0.293	.742
Grundwasser (%)	98.23	5.37	98.48	2.84	96.36	9.77	0.794	.455

Vorgehensweise einer Vp als allein die Betrachtung z.B. der Bevölkerungszahlen im 20. Jahr. Wenn man sich solche Verläufe betrachtet, so bekommt man den Eindruck, daß es eine relativ kleine Anzahl von Grundmustern oder Prototypen gibt, die immer wiederkehren. Die Abbildung 7 zeigt zwei besonders typische Entwicklungsmuster, einen *Ausbeuter* (Abb. 7a) und einen *Verzettler (Rindervernichter, Abb. 7b)*.

Abb. 7a: "Ausbeuter", ein typischer Problembearbeitungsverlauf bei MORO.

Abb. 7b: "Verzettler", ein als typischer Problembearbeitungsverlauf bei MORO.

Ein *Verzettler (Rindervernichter)* zeichnet sich dadurch aus, daß er nicht die richtigen Schwerpunkte setzt und sich stattdessen mit Nebensächlichkeiten verzettlet. Es gelingt ihm von Anfang an nicht, die Rinderzahlen auf einem ausreichenden Niveau zu stabilisieren. Er verkauft mehr Vieh als neu geboren wird und er bekämpft die Tse-Tse-Fliege nur unzureichend, so daß die Rindersterblichkeit hoch bleibt. Dieser Typus ist also vor allem durch eine mangelnde Einsicht in elementare Systemzusammenhänge gekennzeichnet. Der *ausbeuterische Typus* auf der anderen Seite operiert zumindest anfangs recht erfolgreich, läßt aber die nötige Vorausschau vermissen, so daß das System aus der Balance gerät. Entweder werden die Rinder- oder Bevölkerungszahlen zu heftig gesteigert oder das Grundwasser wird über die Grenze der Regenerierbarkeit hinaus belastet. Allerdings sind beim prototypischen Ausbeuter bis zum 30. Jahr (Ende des Weiterlaufes ohne Eingriffe) noch keine Menschen Hungers gestorben. Insgesamt jedoch spricht dieser Typus für ein an kurzfristigen Kriterien orientiertes, wenig langfristig planendes Vorgehen.

Eine derartige Beschreibung von typischen Vorgehensweisen liefert ein System von 6 Grundtypen und (je nach Auflösungsgrad) 2 bis 5 Misch- und Untertypen. Die Kategorien sind eindeutig definiert und disjunkt, so daß die Zuordnung der Vpn

mittels eines entsprechenden Computerprogrammes, welches die Systemdaten einliest, vorgenommen werden konnte. Die exakte Definition der Kategorien findet man in Anhang D.

Tabelle 11: Häufigkeitsverteilung der drei Versuchsgruppen in der MORO-Typisierung

Typ	KG	EG 1	EG 2	
Stabilisator	4 (13.3%)	2 (8%)	4 (16%)	10
Hochpusher	6 (20%)	3 (12%)	5 (20%)	14
Ausbeuter	2 (6.6%)	6 (24%)	5 (20%)	13
Zerstörer (Überweider)	2 (6.6%)	3 (12%)	1 (4%)	6
Verzettler (Rindervernichter)	11 (36.6%)	3 (12%)	2 (8%)	16
Tse-Tse-Bekämpfer	0	0	0	0
Tse-Tse-Zögerer	11 (36.6%)	3 (12%)	2 (8%)	16
Rinder-Pr. + Bev-Expl. (mit HT)	0	4 (16%)	3 (12%)	7
Schlechte Planer (mit HT)	0	1 (4%)	0	1
mult. Probleme mit HT	0	1 (4%)	1 (4%)	2
mult. Probleme ohne HT	5 (16.6%)	2 (8%)	4 (16%)	11
	30	25	25	80

Die Haupttypen haben wir *Stabilisatoren*, *Hochpusher* und *Ausbeuter* (jeweils ohne Hungertote), sowie *Zerstörer (Überweider)*, *Verzettler (Rindervernichter)* und *Rinderprobleme mit Bevölkerungsexplosion* (jeweils mit Hungertoten) genannt. Die exakte Verteilung der Vpn der drei Versuchsgruppen auf die Haupt- und verschiedenen Mischkategorien entnehme man der Tabelle 11. Einige Kategorien des Systems sind relativ schwach besetzt, sie sind dennoch mit aufgeführt, weil sie sich jedoch in

anderen Untersuchungen als bedeutsam erwiesen haben. Die Häufigkeitsverteilung weicht nicht signifikant von der Gleichverteilung ab ($\text{Chi}^2 = 19,43 < \text{Chi}_{\text{krit}, 14, 95\%}^2 = 23,68$) und auch die Häufigkeitsverteilung der beiden Experimentalgruppen allein unterscheidet sich nicht ($\text{Chi}^2 = 3,6 < \text{Chi}_{\text{krit}, 7, 95\%}^2 = 14,06$).

Da sich aber im Verlauf der bisherigen Auswertung schon mehrfach zeigte, daß sich die Experimentalgruppen gemeinsam deutlich von der Kontrollgruppe unterscheiden, habe ich auch bei dieser Kategorisierung die zusammengefaßten Experimentalgruppen gegen die Kontrollgruppe gehalten. Die Abbildung 8 (informationsgleich mit Tabelle 12) zeigt die Verteilung im Überblick.

Abb. 8: Häufigkeitsverteilung der MORO-Typen im Überblick. Es bedeuten "Stab.": Stabilisatoren, "Hochp.": Hochpusher, "Ausb.": Ausbeuter, "Zerst.": Zerstörer, "Verz.": Verzettler, "R+B": Rinderprobleme und Bevölkerungsexplosion, "mP+Ht": multiple Probleme mit Hungertoten, "mP-Ht": multiple Probleme ohne Hungertote.

Tabelle 12: Vergleich der Kategorisierung der Entwicklungsverläufe: Kontrollgruppe gegen die zusammengefaßten Experimentalgruppen (Übersicht).

	KG	ExGn	
--	-----------	-------------	--

Typ	f	Prozent	f	Prozent	Summe
Stabilisator	4	13.3	6	12.0	10
Hochpusher	6	20.0	8	16.0	14
Ausbeuter	2	6.6	11	22.0	13
Zerstörer (Überweider)	2	6.6	4	8.0	6
Verzettler (Rindervernichter)	11	36.6	5	10.0	16
Rinder-Pr. + Bev.-Expl. (HT)	0	0.0	7	14.0	7
mult. Probleme (HT)	0	0.0	3	6.0	3
Andere (ohne HT)	5	16.6	6	12.0	11
	30		50		80

Die Verteilungsunterschiede sind signifikant ($\chi^2=15.9189$, $df=7$, $\text{Alpha}<.05$). Die deutlichsten Unterschiede finden sich bei der Kategorie *Verzettler*, die in der KG sehr stark besetzt ist, während die Vpn der ExGn besonders häufig *Ausbeuter* sind oder *Rinderkatastrophen mit Bevölkerungsexplosionen* erzeugen.

Wenn man diese Typen wieder zusammenzufassen versucht - etwa nach dem Kriterium "Problemlösung mit/ohne Hungersnot" - und die Häufigkeiten gegeneinander testet, so ergeben sich weder zwischen den beiden ExGn noch zwischen ExGn und KG signifikante Unterschiede. Dies ist ein Argument dafür, den gewählten Auflösungsgrad der Verlaufsbeschreibung beizubehalten.

3.3 Zusammenfassung und Bewertung der Gruppenunterschiede

Wenn man diese Ergebnisse zusammenzufassen versucht, so kann man zunächst festhalten, daß sich die Vpn, die sich meiner Erwartung nach gestresst fühlen und hektisch, ungeplant und mit Holzhammermethoden agieren sollten, dieser Erwartung *so nicht* gefügt haben. Vor allem finden sich kaum Unterschiede zwischen den beiden Experimentalgruppen, wohl aber Unterschiede zwischen den Experimentalgruppen auf der einen und der Kontrollgruppe auf der anderen Seite. Offenbar hat also die *unterschiedliche Gestaltung* der Unterbrechungsaufgaben wesentlich weniger Einflüsse, als die Tatsache der Unterbrechungen (und evtl. die damit verbundene Verlängerung der Versuchszeit) an sich. Es zeigt sich, daß Streß in der Tat aus einer Transaktion zwischen situativen Anforderungen und Leistungsressourcen des Individuums resultiert. Alle Vpn der Experimentalgruppen wurden unterbrochen, der intendierte Belastungsunterschied wurde aber offenbar durch unterschiedliche Bewältigungsstrategien der Vpn verwischt. Dieses Ergebnis korrespondiert im übrigen mit den Selbsteinschätzungen der Vpn, bei denen sich z.B. im Ausmaß des "Streßgefühles" auch kein Unterschied zwischen den beiden Experimentalgruppen finden ließ (vgl. Abschnitt 3.1).

Streng genommen muß man also mit der Interpretation der Ergebnisse als durch unterschiedlichen Streß verursacht vorsichtig sein. Es sind lediglich die Unterbrechungen und die Versuchsdauer, die Kontrollgruppe und beide Experimentalgruppen unterscheiden und die Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen sind als Resultate dieser Faktoren zu interpretieren.

Versuchen wir nun, die Gruppenunterschiede auf der inhaltlichen und der strategischen Ebene zusammenfassend zu betrachten. Das Hauptergebnis ist, daß die Vpn der Experimentalgruppen im Vergleich mit denen der Kontrollgruppe in den Anfangsphasen des Experimentes *ganz besonders* ruhig und umsichtig operieren. Sie lassen sich für die ersten Jahre mehr Zeit und erkunden das System ausführlicher, insbesondere Hintergrundfragen über die Struktur des Problems sind häufiger. Im weiteren Verlauf des Versuchs verlieren sich diese Unterschiede jedoch. Über die Gesamtzeit gerechnet gibt es keine Unterschiede in der Fragenhäufigkeit und in der Eingriffsfrequenz und auch hinsichtlich der informatorischen Absicherung von Entscheidungen gibt es nur einen schwachen Effekt der Gruppenzugehörigkeit. Vermutungen über eine Vergrößerung des Auflösungsgrades der Absichtsbehandlung, mangelnde Absicherung von Entscheidungen und zunehmendes

Arbeitstempo unter Streß sind also auf Grund dieser Daten auch dann nicht zu halten, wenn man lediglich die Effekte von Unterbrechungen betrachtet.

Es gibt jedoch Hinweise darauf, daß sich bei den Vpn der Experimentalgruppen in den späteren Phasen des Versuches, also nach mehrfacher Unterbrechung, doch eine gewisse planlose Sprunghaftigkeit breit zu machen scheint. Während sich die Vpn der Kontrollgruppe im Laufe des Versuches auf ein relativ konstant beibehaltenes Fragenmuster festlegen, sind die Vpn der Experimentalgruppen weniger festgelegt, behandeln immer wieder neue Themenbereiche.

Außerdem gibt es Indizien für eine weniger sorgfältig geplante Eingriffspolitik, vor allem bei der durch schwierigere Anforderungen belasteten ExG 2. Die massive Senkung der Sterblichkeitsrate durch eine sehr gut ausgebaute medizinische Versorgung zeugt davon, daß die Planungen dieser Vpn sehr kurzfristig ausgelegt waren - sie hätten die langfristigen Folgen dieser Maßnahme sonst frühzeitig mit einkalkulieren müssen. Bei nüchterner Betrachtung ist es sofort einsichtig, daß jedes Bevölkerungswachstum bei begrenzten Ressourcen auf Dauer katastrophal ist. Die Tatsache, daß kurz vor Ende des Versuches korrigierende Geburtenkontrollmaßnahmen implementiert werden müssen, macht deutlich, daß hier ein selbst erzeugter Notstand mit Verspätung zur Kenntnis genommen wurde.

Die Häufigkeitsunterschiede bei den *Verzettlern* auf der einen und den *Ausbeutern* sowie den *Rinderproblemen mit Bevölkerungsexplosion* auf der anderen Seite deuten ebenfalls darauf hin, daß die Vpn der Experimentalgruppen zunehmend ungeplant und "ad hocistisch" vorgehen, langfristige Überlegungen unter Unterbrechungsbedingungen schwerer fallen: Der Typus des Ausbeuters zeichnet sich besonders dadurch aus, daß die Fern- und Nebenwirkungen von Maßnahmen nicht geprüft werden, die Systemanalyse und Problemtypanalyse unvollständig bleibt und das Handeln an kurzfristigen Erfolgskriterien orientiert ist. Beim Typus "Rinderprobleme mit Bevölkerungsexplosion" dominiert der Eindruck eines sehr ungeplanten, nur an aktuellen Notständen orientierten Vorgehens, schlechten Systemwissens und dadurch verursachter mangelnder Schwerpunktbildung. Im Gegensatz dazu zeichnet sich der Verzettler aus durch ein Spannungsverhältnis zwischen dem Versuch, soziale Verbesserungen durchzusetzen und der Unfähigkeit oder dem Unwillen, durch entsprechend massive Eingriffe die Voraussetzungen zu schaffen (vgl. dazu Anhang D).

Die Vorgehensweisen unterscheiden sich also. Interessanterweise scheint die ausgiebige Explorationsphase zu Versuchsbeginn den "unterbrochenen" Vpn im Laufe des Versuches wenig zu helfen. Ihre Hauptprobleme liegen in unzureichendem Systemwissen, falscher Schwerpunktbildung und zu kurzfristiger Planung. Offenbar war es für diese Vpn unter den gegebenen Bedingungen schwer, die erfragten Informationen zu einem tragfähigen Gesamtbild zu integrieren welches auch - über Unterbrechungen hinweg - konsistent bleibt und adäquate Planungen ermöglicht.

Diese Hinweise machen es schwer, die Vermutungen über eine zunehmend planlose Sprunghaftigkeit des Vorgehens und eine zunehmende Heftigkeit des Eingreifens unter Streß-/Unterbrechungsbedingungen endgültig zu beurteilen. Ich habe deshalb die Analysen noch einen Schritt weiter geführt.

3.4 Die Effekte des subjektiven Streßgefühls auf den Umgang mit MORO

Da sich offenbar die beiden Experimentalgruppen kaum unterscheiden, wir aber die Vpn im Laufe des Versuches mehrfach nach ihrem subjektiven Streßgefühl gefragt hatten, war es möglich, die 50 Vpn dieser beiden Gruppen post hoc per Mediansplit in gestresste und weniger gestresste zu unterteilen. Als zu splittende Variable wurde dafür der Mittelwert aus den Streßratings aller fünf Befragungen gebildet. Übrigens stammen 12 der 25 "stark gestressten" Vpn aus der "leichten" Experimentalgruppe 1 und 13 aus der "schweren" ExG 2.,

Grundsätzlich sollte man solche post-hoc durchgeführten Analysen nicht überbewerten. Wenn man nicht begründen kann, warum man welche Variable nachträglich als quasi-experimentelle Variable einführt sind sie in gewisser Weise beliebig. Da in unserem Falle aber das "Streßgefühl" im Zentrum der Fragestellung steht, aus diesem Grunde auch erfragt wurde und zudem der Vergleich subjektiv wenig und subjektiv stark gestresster Vpn Erkenntnisse liefert, die für die Bewertung meiner ursprünglichen Erwartungen relevant sind, möchte ich die Ergebnisse in sehr geraffter Form darstellen:

- 1) Die Sprunghaftigkeit des Vorgehens, gemessen am schon eben erwähnten *Innovationsindex*, ist bei den gestressten Vpn in den späteren Versuchsphasen signifikant höher (vgl. Abbildung 9 sowie Tabelle 13):

Tabelle 13: Innovationsindex "Fragen" im Vergleich der wenig versus stark gestreßten Vpn der Experimentalgruppen (Mediansplit, einfaktorielles Varianzanalyse).

Variable	Phase	wenig Streß		viel Streß		F	p
		Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Innovation Fragen	Takt 1-3	n.d.		n.d.			
	Phase 1	.176	.166	.188	.137	0.067	.797
	Phase 2	.302	.152	.311	.161	0.039	.844
	Phase 3	.249	.123	.334	.116	6.328	.015 *
	Phase 4	.235	.135	.321	.179	3.734	.059 +
	Gesamt		.253	.104	.303	.081	3.517

Abb. 9: Die "Innovation Fragen" im Vergleich wenig und stark gestreßter Vpn über die vier Versuchsphasen.

- 2) In eine ähnliche Richtung weist das Ergebnis, daß die *Maßnahmenabsicherung* (das Verhältnis von Fragen zu Maßnahmen) in der letzten Phase des Versuches bei der Gruppe der stark gestressten Vpn signifikant schlechter wird (Phase 4: wenig Streß:

- 3.1845, viel Streß: 2.3995; $F=5.770$, $p=.02$). In allen anderen Versuchsphasen und auch im Gesamtwert (wenig Streß: 2.8447, viel Streß: 2.7457; $F=0.139$, $p=.71$) unterscheiden sich die Gruppen dagegen nicht.
- 3) Der Anteil an **Hintergrundfragen** ist bei den gestressten Vpn ebenfalls nicht in der anfänglichen Orientierungsphase, wohl aber in späteren Versuchsphasen signifikant größer (vgl. Tabelle 14 sowie Abbildung 10).

Tabelle 14: Relativer Anteil der Hintergrundfragen im Vergleich der wenig versus stark gestressten Vpn der Experimentalgruppen (Mediansplit, einfaktorielle Varianzanalyse).

Variable	Phase	wenig Streß		viel Streß		F	p
		Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Hintergrundfragen (rel.)	Takt 1-3	.528	.193	.525	.164	0.003	.954
	Phase 1	.521	.176	.524	.186	0.005	.944
	Phase 2	.187	.175	.296	.207	4.117	.048 *
	Phase 3	.089	.061	.151	.114	5.938	.019 *
	Phase 4	.053	.055	.069	.095	0.511	.478
	Gesamt	.126	.057	.177	.108	4.453	.040 *

Abb. 10: Relativer Anteil der Hintergrundfragen im Vergleich wenig und stark gestreßter Vpn über die vier Versuchsphasen.

- 4) **Technologische Innovationen** werden bei den Moros *ausschließlich* von sich subjektiv gestreßt fühlenden Vpn eingeführt. So kann man den Moros Traktoren für Feldarbeit kaufen, Pumpen für die Bewässerung oder Kühl- und Lagerhäuser für die Vorratshaltung. Alle diese Anschaffungen gehören zur Maßnahmenkategorie "Technik". Zwar sind solche Projekte insgesamt nicht häufig, finden sich aber, wie gesagt, nur bei den gestressten Vpn: In der Gruppe der gestressten Vpn gehören 3.85% aller Maßnahmen zu dieser Kategorie, bei den weniger gestressten ist sie nicht besetzt. Der Unterschied ist signifikant ($F=4.647$, $p=.036$). Es werden vor allem Traktoren (mit Betriebsmitteln) und Lagerhäuser eingekauft.

Auf der anderen Seite lassen die gestressten Vpn tendenziell *weniger* Tiefwasserbrunnen bohren (insgesamt 88.9 zu 46.7; $F=3.378$, $p=.072$) und vernachlässigen (tendenziell) den Vertrieb der Produkte der Moros. So sind bei den weniger gestressten Vpn insgesamt 38.9% aller Maßnahmen Handelsmaßnahmen, während es bei den stärker gestressten Vpn nur 31.6% sind ($F=3.244$, $p=.078$). Auch diese Differenz verdeutlicht sich im Laufe des Experimentes zusehends und wird besonders in der abschließenden vierten Phase drastisch (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 15: Rel. Anteil der Handelsmaßnahmen im Vergleich der wenig versus stark gestressten Vpn der Experimentalgruppen (Mediansplit, einfaktorielle Varianzanalyse).

Variable	Phase	wenig Streß		viel Streß		F	p
		Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Handelsmaßnahmen (rel.)	Takt 1-3	.115	.115	.082	.101	1.160	.287
	Phase 1	.091	.107	.086	.110	0.028	.868
	Phase 2	.340	.197	.227	.212	3.875	.055 +
	Phase 3	.393	.161	.387	.194	0.015	.903
	Phase 4	.495	.223	.332	.238	6.214	.016 *
	Gesamt	.389	.134	.314	.177	3.244	.078 +

- 5) Was die **Güte** der Problemlösung anbelangt, so sind zumindest der Tendenz nach die nicht gestressten Vpn besser. Sie haben am Ende der Arbeitszeit mehr Vegeta-

tionsfläche, mehr Kapital und auch einen größeren Bevölkerungsstand. Allerdings sind die beiden letztgenannten Ergebnisse mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von < 10% behaftet (vgl. Tabelle 16). Die Häufigkeitsverteilung über die Moro-Verlaufskategorien unterscheidet diese beiden Gruppen jedoch nicht signifikant (vgl. Tabelle 17 und Abbildung 11, $\text{Chi}^2=9.2584$; $\text{df}=7$, $p<.25$).

Tabelle 16 Wichtige Kennwerte des Systemzustandes im 20. und letzten Arbeitsjahr im Vergleich der wenig und stark gestressten Vpn der beiden Experimentalgruppen (Mediansplit, einfaktorielle Varianzanalyse).

Variable	wenig Streß		viel Streß		F	p
	Mittelw.	Std-Ab.	Mittelw.	Std-Ab.		
Weidefläche (km²)	359.61	86.23	258.96	136.40	9.888	.003 **
Hirseertrag (t)	51.84	22.26	44.30	25.80	1.228	.273
Bevölkerung	1050.69	369.81	829.42	441.02	3.716	.059 +
Summe Hungertode	65.27	332.81	152.08	273.64	1.005	.321
Kapital (Millionen)	3.927	5.841	1.231	4.617	3.242	.078 +
Grundwasser (%)	96.00	9.75	98.96	1.57	2.155	.150

Tabelle 17 Vergleich der Kategorisierung der Entwicklungsverläufe: wenig gestresste gegen stark gestresste Vpn aus beiden Experimentalgruppen (Mediansplit, Übersicht).

Typ	wenig Streß		viel Streß		Summe
	f	Prozent	f	Prozent	
Stabilisator	3	12.0	3	12.0	6
Hochpusher	3	12.0	5	20.0	8
Ausbeuter	8	32.0	3	12.0	11
Zerstörer (Überweider)	0	0	4	16.0	4
Verzettler (Rindervernichter)	2	8.0	3	12.0	5
Rinder-Pr. + Bev.-Expl. (HT)	5	20.0	2	8.0	7
mult. Probleme (HT)	2	8.0	1	4.0	3
Andere (ohne HT)	2	8.0	4	16.0	6
	25	100.0	25	100.0	50

Abb. 11: Häufigkeitsverteilung der MORO-Typen bei gestressten und weniger gestressten Vpn im Überblick. Es bedeuten "Stab.": Stabilisatoren, "Hochp.": Hochpusher, "Ausb.": Ausbeuter, "Zerst.": Zerstörer, "Verz.": Verzettler, "R+B": Rinderprobleme und Bevölkerungsexplosion, "mP+Ht": multiple Probleme mit Hungertoten, "mP-Ht": multiple Probleme ohne Hungertote.

- 6) Bei den anderen, in den Abschnitten 3.2 und 3.3 dargestellten und diskutierten Indizes (Zeitbedarf pro Jahr der Simulation, Eingriffsfrequenz, Fragen- und Maßnahmensumme, Dosierung der Standardmaßnahmen) unterscheiden sich diese beiden Gruppen nicht.

3.5 Zusammenfassung und Bewertung der post-hoc Analysen

Die Unterteilung der Probanden der beiden Experimentalgruppen in eine Gruppe wenig gestresster und eine Gruppe stark gestresster Vpn hat sich also gelohnt. Offenbar ist in diesen Ratings doch etwas von der subjektiven Befindlichkeit der Vpn eingefangen, was auch in ihrem problemlösenden Handeln sichtbar wird. Die eben skizzierten Befunde bestätigen damit die schon mehrfach geäußerte Vermutung, daß die Gestaltung der

Versuchsbedingungen nicht den intendierten Zweck erfüllen konnte, die Vpn in interindividuell vergleichbarem Ausmaß zu stressen (oder nicht zu stressen).

Mit aller bei post-hoc Analysen angebrachten interpretatorischen Vorsicht lassen sich aus dem Material die folgenden Schlüsse ziehen:

Der Häufigkeitsunterschied bei den *Hintergrundfragen* ist ein Hinweis darauf, daß bei den gestressten Vpn immer wieder neue Explorationen notwendig werden. Dies kann daran liegen, daß neue, unerwartete Probleme auftauchen, oder daran, daß sie durch die mit den ständigen Unterbrechungen verbundene Belastung wichtige Fakten vergessen und so immer wieder in Orientierungsschwierigkeiten geraten. Aus anderen Untersuchungen mit dem MORO-Szenario (Strohschneider, 1985) ist bekannt, daß viele Hintergrundfragen in späten Versuchsphasen ein relativ sicheres Indiz für eine schlechte Problemlösung sind.

Der damit verbundene Verlust an Kohärenz des Handels spiegelt sich auch in der zunehmenden *Sprunghaftigkeit des Vorgehens* und der zunehmenden Vernachlässigung der *Maßnahmenabsicherung* wider. Dies kann als Indiz für häufige Absichtswechsel und einen sehr groben Auflösungsgrad der Behandlung der Absichten interpretiert werden. Man versucht, die anstehenden Probleme durch das schnelle und weitgehend unkontrollierte "Abschießen" von Maßnahmen vom Tisch zu bekommen, um in der zur Verfügung stehenden Zeit auch noch die anderen Probleme bearbeiten zu können.

Ich vermute, daß auch die Unterschiede in der Maßnahmengestaltung Ausdruck dieser eher hektischen, wenig geplanten Vorgehensweise sind. Dies gilt z.B. für die *technologischen Maßnahmen*. Sie sind zwar teuer und haben nur kurzfristig positive Effekte, sind aber rasch und problemlos durchzuführen, bergen keine großen Risiken in sich und geben einem das Gefühl, etwas sinnvolles für die Moros getan zu haben - und sie helfen bei der externalen Attribuierung von Mißerfolgen: Wenn die Moros mit dem Hirseanbau nicht zurecht kommen, obwohl ich ihnen 10 Traktoren gekauft habe, dann sind sie selber schuld! *Handelsmaßnahmen* auf der anderen Seite setzen einen guten Überblick über den Finanzbedarf der Moros, ihre Ernährungssituation und die langfristige Entwicklung der Nahrungsressourcen voraus. Außerdem müssen die Ein- und Verkaufsraten immer wieder den aktuellen Erfordernissen angepasst werden. Es erscheint plausibel, daß die kurzfristig operierenden gestressten Vpn unter diesen Bedingungen entweder von vorneherein auf Handelsmaßnahmen verzichten oder zumindest die ständige Modifikation der entsprechenden Eingriffe vernachlässigen.

Bei einer interaktiven Simulation wie MORO sind Unterschiede im Verhalten gleichzeitig Ursache wie Folge von unterschiedlichen Entwicklungstendenzen im Systemzustand (Problemlösegüte). Eine ungeplante, nur an kurzfristigen Notwendigkeiten orientierte Maßnahmenpolitik und thematisches Vagabundieren lassen katastrophale Tendenzen wahrscheinlicher werden welche dann wiederum das Verhalten im geschilderten Sinne beeinflussen dürften. Es verwundert daher nicht, daß der Systemzustand bei den gestressten Vpn ein tendenziell unfreundlicheres Bild ergibt.

Dieses Befundmuster kann in der Tat als indirekte Bestätigung der ursprünglichen Erwartungen aufgefaßt werden: Subjektives Streßerleben führt zu Schwierigkeiten beim Wissenserwerb und der Wissensintegration, beeinträchtigt die Planungsfähigkeit und Kohärenz des Vorgehens und resultiert damit in häufigen Absichtswechseln.

4 Diskussion

Ich will zunächst versuchen, die Ergebnisse dieses Experimentes in drei generellen Schlußfolgerungen zusammenzufassen und abschließend den Rückbezug zu den theoretischen Erwägungen, die den Ausgangspunkt der Arbeit bildeten, herstellen.

1) Wie entsteht Handlungsstreß?

Handlungsstreß wurde als Überlastungssituation definiert, die dann entsteht, wenn in einem begrenzten Zeitrahmen mehrere Probleme zu bewältigen sind die als wichtig bewertet werden, deren Schwierigkeitsgrad aber nicht genau abgeschätzt werden kann. Eine vernünftige Zeitplanung ist damit nicht möglich und die Wahrscheinlichkeit, nicht alle Probleme bewältigen zu können ist hoch. Handlungsstreß sollte in diesem Experiment dadurch erzeugt werden, daß die Arbeit an einem komplexen Problem mehrfach durch andere, ebenfalls wichtige und schwierige Probleme unterbrochen wurde. Die Unterbrechung der Problembearbeitung mit Routine-tätigkeiten sollte demgegenüber keinen Handlungsstreß erzeugen.

Der Vergleich des Verhaltens der beiden Experimentalgruppen macht deutlich, daß dieser Objektivierungsversuch unzureichend war: Die Gruppen unterscheiden sich

weder in ihrem subjektiven Erleben noch in ihrem problemlösenden Handeln voneinander. Der Umgang mit dieser multiplen Anforderungssituation ist viel stärker durch intrinsische Faktoren (z.B. Bewältigungsstrategien) bestimmt als durch den Schwierigkeitsgrad der Unterbrechungen. Während der Durchführung der Versuche fiel auf, daß sich viele Vpn überraschend gut auf die vielfältigen Anforderungen einstellen konnten. Versuchsabbrüche (die durchaus erwartet worden waren) kamen überhaupt nicht vor und manche Vpn wechselten mit sichtbarer Lust zwischen den verschiedenen Anforderungen hin und her. Bei einigen Vpn hatte man den Eindruck, daß sie den massiven Druck des Experimentes brauchten, um überhaupt die Spitze ihrer Leistungsfähigkeit zu erreichen.

Retrospektiv betrachtet klingt das gar nicht so überraschend, bei der Planung des Versuchablaufes war ich jedoch der Meinung, bei der belasteten Gruppe wirklich bis an die Grenze des Vertretbaren gegangen zu sein. Daß das nicht alle Vpn auch so erlebt haben - und auf der anderen Seite sich manche Vpn schon durch die langweiligen Routinetätigkeiten in der Vergleichsgruppe erheblich belastet fühlten - spricht für das eingangs erwähnte transaktionale Streßverständnis und verweist auf die interindividuellen Differenzen in der Beherrschung von Fähigkeiten zum Umgang mit derartigen Situationen: "Jemand kann (im Streßzustand, S.S.) eine nur geringe Leistungsbeeinträchtigung oder sogar eine Leistungsverbesserung aufweisen, nicht etwa, weil das Ausmaß seines Streßzustandes im Vergleich zu dem anderer Personen geringer ist, sondern weil er über wirksamere Bewältigungsstrategien verfügt" (Laux, 1983, S. 476).

Möglicherweise ist in diesem Zusammenhang auch die Tatsache bedeutsam, daß den Vpn beider Versuchsgruppen das Experiment als Studie zur umfassenden Untersuchung der intellektuellen Leistungsfähigkeit vorgestellt wurde. Wer weiß, was sich manche Vp aus der ExG 1 bei ihren langweiligen Routineaufgaben gedacht hat? In einem Experiment von Trope (1982, zit. nach Flammer, 1990, S. 200f) konnte gezeigt werden, daß die vermutete diagnostische Aussagekraft von zu bearbeitenden Aufgaben die Anstrengungsbereitschaft und Leistung von Vpn ganz erheblich beeinflussen kann.

Das Verhalten der Vpn in diesem Experiment ist demnach durch die Überlagerung verschiedener Faktoren bestimmt: Strategien zum Umgang mit dem komplexen Problem; Ausmaß, in dem die intendierte Belastung als real erlebt und damit wirksam

wird; Strategien zur Bewältigung des Handlungsstress - und Anstrengungsbereitschaft in der konkreten Versuchssituation.

2) Welche Auswirkungen haben wiederholte Unterbrechungen auf das Problemlösen?

Das interessanteste Ergebnis in diesem Zusammenhang ist wohl, daß die Erwartung von Unterbrechungen die Vpn dazu veranlaßt hat, ihre Vorgehensweise entsprechend abzustimmen. Sie sind keineswegs sofort in hektisches Agieren verfallen, sondern haben ganz im Gegenteil versucht, durch besonders intensive Problemexploration und gründliche Handlungsplanung die negativen Effekte der erwarteten Störungen abzupuffern.

Die Unterschiede zwischen den beiden Experimentalgruppen und der (nicht unterbrochenen) Kontrollgruppe, auf denen dieses Urteil basiert, beschränken sich auf die anfängliche Informationssammelungs- und Systemexplorationsphase und verlieren sich im weiteren Verlauf des Versuches. Die Maßnahmenpolitik scheint durch die erwarteten Unterbrechungen *zunächst* nicht beeinflusst. Eine Reihe weiterer Variablen, mit deren Hilfe der "Planungsstil" der Vpn abgebildet werden sollte, lassen ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen erkennen.

Es liegt die Schlußfolgerung nahe, daß die Vpn zu Versuchsbeginn eine "Koordinationsvornahme" ausgebildet haben, quasi eine Meta-Absicht zu dem Zweck, die Bearbeitung des MORO-Problems mit den zu erwartenden Unterbrechungen zu koordinieren. Dazu gehört vor allem, sich besonders gründlich einzuarbeiten: Wenn ich MORO erst mal richtig verstanden habe - so mag sich manche Vp gedacht haben - werde ich mich auch nach einer Unterbrechung sehr schnell wieder zurecht finden. Es wurde quasi versucht, ein "Wissens-" oder "Kompetenzpolster" anzulegen, von dem man zehren kann, wenn die Konzentration nachläßt, wenn man durch die Beschäftigung mit anderen Aufgaben Details vergessen hat oder mitten in einer längeren Planungsphase unterbrochen wird. Daß dieses Vorhaben auch durch spezifische Arbeitstechniken unterstützt wurde zeigte sich bei einigen Vpn in der Form, daß sie sich zu Beginn einer Unterbrechung den aktuellen Zustand und ihre Planungen stichwortartig notierten und so in der Lage waren, 20 oder 30 Minuten später fast übergangslos wieder einzusteigen.

Eine weitere Ursache für diese gründliche Problemexploration könnte aber auch gewesen sein, daß manche Vpn, die ja zunächst nicht wußten, welcher Art die Unterbrechungen sein werden, u.a. auch einen Wissenstest erwarteten, auf den sie sich gleich entsprechend vorbereiten wollten.

Allerdings - und das ist das zweite interessante Ergebnis - waren zumindest einige Vpn wohl doch zu optimistisch wenn sie glaubten, durch gründliche Systemexploration und Handlungsplanung problemlos "durchzukommen". Es gibt eine Reihe von Indizien die dafür sprechen, daß die koordinierte und langfristig angelegte Planung der "unterbrochenen" Vpn im Laufes des Versuches zunehmend zerbrochen ist. Ich möchte diese Befunde im Zusammenhang mit denen diskutieren, die sich aus dem Vergleich subjektiv gestresster und subjektiv wenig gestresster Vpn ergeben.

3) Das Verhalten gestresster Problemlöser

Das Verhalten subjektiv gestresster Vpn zeichnet eine Reihe von Tendenzen nach, die das Verhalten der Experimentalgruppen in den späteren Phasen des Versuches allgemein kennzeichnen. Dies gilt insbesondere für die zunehmende Sprunghaftigkeit des Vorgehens. Es werden immer wieder neue Themen aufgegriffen, zusätzliche Systemvariablen abgefragt, aber ebenso schnell wieder fallengelassen. Daß es sich hierbei nicht um breit angelegte, aus sicherer Systembeherrschung resultierende Kontrollfragen handelt, läßt sich aus dem Häufigkeitsunterschied bei den "Hintergrundfragen" schließen, welcher ein Indiz für tiefergehende Orientierungsschwierigkeiten ist.

Maßnahmenentscheidungen werden zunehmend weniger von einer soliden Informationsbasis aus getroffen, wirken ungeplant und bekommen den Charakter kurzfristig wirkender Remedien: Man möchte die Probleme schnell vom Tisch haben und macht sich wenig Gedanken über Fern- und Nebenwirkungen. Die Güte der Problembearbeitung wird dadurch allerdings nur mittelbar beeinflußt. Viele der kurzfristigen Remedien erfüllen ihren Zweck und es ergeben sich Systemzustände, die zumindest bis zum Ende der Arbeitszeit noch durchaus akzeptabel erscheinen. Häufig werden jedoch dafür begrenzte Ressourcen übermäßig ausgebeutet, so daß die Prognose der Systementwicklung nicht günstig sein kann.

Welche Konsequenzen haben die Ergebnisse dieses Experimentes für die Absichtsregulationstheorie, aus der heraus der Begriff "Handlungsstreß" entwickelt wurde? Die empirischen Ergebnisse zeigen, daß die Vpn den gesamten "Erwartungsraum", der eingangs beschrieben wurde, ausgeschöpft haben. Es muß davon ausgegangen werden, daß es auch Vpn gab, bei denen die experimentellen Bedingungen keinerlei Konsequenzen hatten, die mit den hier eingesetzten Auswertungsmethoden sichtbar gemacht werden konnten. Daraus folgt, daß nun versucht werden muß, die Parameter und Prozesse zu spezifizieren, die die Arbeitsweise des Absichtsregulationsmodells in der beobachteten Art und Weise regulieren.

Ausgangspunkt meiner Überlegungen war ein relativ einfaches "mechanistisches" Modell der Absichtsauswahl und Absichtsbearbeitung, das in Abbildung 12 noch einmal in stilisierter Form dargestellt ist: Während die Absicht mit dem höchsten Auswahldruck ("aktuelle Absicht") durch das Modul RUNINT bearbeitet wird, wird die Arbeitsweise dieses Moduls durch den gesamten "Absichtsdruck", d.i. die Zahl und die Eigenschaften der anderen, im Absichtsgedächtnis befindlichen Absichten beeinflusst. Der "Absichtsdruck" entsteht als Resultat der Arbeitsweise der Auswahlinstanz SELECTINT und reguliert die Häufigkeit von Absichtswechseln (vgl. auch Abbildung 1).

Abb. 12: Das Grundmodell der Entstehung von Handlungsstreß. Erläuterungen im Text.

Wichtig erscheint an dieser Stelle die Anmerkung, daß bereits bei der Bestimmung der Dringlichkeit und der Erfolgswahrscheinlichkeit einer Absicht der *Erwartungshorizont* des Systems geprüft werden muß. Der Erwartungshorizont enthält Informationen über die Auftretenswahrscheinlichkeit förderlicher oder hinderlicher Ereignisse in der Zukunft und beeinflußt so die Dringlichkeitsabschätzung. Der Erwartungshorizont enthält aber auch eine Abschätzung der zur Verfügung stehenden Zeit. Dieses Wissen muß die Abschätzung der Erledigungswahrscheinlichkeit der Absicht beeinflussen, zumindest dann, wenn die Absicht ein Problem ist. Dabei gilt, daß die Erledigungswahrscheinlichkeit mit der zur Verfügung stehenden Zeit zunimmt.

Ich vermute nun, daß dieses Grundmodell durch zwei weitere wesentliche Prozesse ergänzt werden muß, die in dem Flußdiagramm der Abbildung 13 dargestellt sind. Der erste Prozeß ist eine zusätzliche Prüfung des Erwartungshorizontes⁵⁾, wenn es sich bei der aktuellen Absicht um ein besonders schwieriges und zeitaufwendiges Problem handelt. In diesem Fall elaboriert das RUNINT-Modul den zur Verfügung stehenden Zeitrahmen sehr genau und schätzt ab, ob die Arbeit am Problem vermutlich ungestört bleiben wird oder nicht und analysiert generell die "Unbestimmtheit" des Erwartungshorizontes. Der Erwartungshorizont ist unbestimmt, wenn die Gesamtsituation, in der die Absichtsbearbeitung erfolgt, nur wenig bekannt ist oder sich sehr weit in die Zukunft erstreckt. Ist die Unbestimmtheit des Erwartungshorizontes groß, erwartet man Unterbrechungen und Störungen, muß man sich auf Zeitrestriktionen einstellen, so setzt der zweite Prozeß ein, den man als "Anpassungssyndrom" beschreiben könnte: Es wird eine Meta-Absicht gebildet mit dem Ziel, nicht nur mit der aktuellen Absicht, sondern mit der gesamten unbestimmten Zukunft möglichst gut zu Rande zu kommen.

Diese Meta-Absicht übersteuert nun die Bearbeitung der inhaltlich bestimmenden aktuellen Absicht und verändert die Vorgehensweise nach funktionellen Kriterien: Es kommt zur besonders intensiven Problemexploration, es werden kognitiv entlastende Arbeitstechniken eingesetzt und es wird versucht, die Problemlösekompetenz von vorneherein weitgehend zu sichern. Über die empirische Basis hinausgehend müßte man deshalb auch erwarten, daß in einer solchen Situation die Risikofreude abnimmt und "sichere" Maßnahmen bevorzugt werden. Ferner müßte immer wieder relativ viel Zeit für die

⁵⁾ Der Ausdruck "Prüfung" ist hier in metaphorischem Sinne gemeint. Der Erwartungshorizont ist keine stabile Gedächtnisstruktur, die von RUNINT einfach geprüft werden kann. Vielmehr wird er erst bei Bedarf erzeugt, indem RUNINT das Wissen um die aktuelle Situation, sein Operator- und sein allgemeines Realitätsbereichswissen nutzt, um in die Zukunft zu extrapolieren.

erneute Überprüfung des Erwartungshorizontes ("Sicherungsverhalten") investiert werden, weil man dringend an einer Verringerung der Unbestimmtheit der Situation interessiert sein dürfte.

Abb. 13: Absichtsregulation bei unbestimmtem Erwartungshorizont ("q" steht für eine qualitative Beeinflussung). Erläuterungen im Text.

Ich vermute ferner, daß diese Meta-Absicht (zunächst) im Gedächtnis bleibt und auch die Art der Bearbeitung weiterer, neu auftauchender Absichten steuert⁶⁾. Wenn aber - wie vielleicht bei Moro in den späteren Phasen des Versuches - der Problemlöser wirklich Mißerfolge erlebt, unter Druck gerät und vielleicht auch müde wird, wenn er seine gesamten Kapazitäten einsetzen muß und sich seine Absichten dennoch als zunehmend schwerer durchführbar erweisen, wird er allen überflüssigen, langfristigen-planerischen Luxus über Bord werfen müssen, um wenigstens den aktuellen Notwendigkeiten gerecht werden zu können. In dieser Situation nun wird er nicht nur "vergessen", die Vorgehensweise an die Unbestimmtheit des Erwartungshorizontes anzupassen, er wird die Prüfung des Erwartungshorizontes insgesamt vernachlässigen und den Handlungsstil in Richtung der Effekte verändern, die bei den gestressten Vpn empirisch beobachtet werden konnten: Sprunghaftigkeit des Vorgehens, mangelnde Maßnahmenabsicherung, planerischer Adhocismus verbunden mit der Tendenz, die Probleme vor allem schnell, nicht aber gut zu lösen. Dieser Prozeß wird in Abbildung 14 zusammenfassend dargestellt.

Abb. 14: Handeln unter Druck. Erläuterungen im Text.

Ich habe experimentalmethodische und theoretische Argumente angeführt um zu erklären, warum dieses Experiment zur Handlungsregulation unter Streß teilweise indifferente,

⁶⁾ Konkret muß man sich das wohl so vorstellen, daß bei Absichten, bei denen mehrere Wege der Erledigung denkbar sind, als zusätzliches Ziel eingefügt wird, eine besonders gründliche, kontrollierte und externe Hilfen nutzende Methode auszuwählen.

teilweise erwartungswidrige Ergebnisse gebracht hat. Es wird in weiteren Experimenten zu klären sein, inwieweit sich Handlungsstreß durch unabhängige Maße so valide erfassen läßt, daß z.B. Vpn je nach "Streßempfindlichkeit" auf vergleichbares Streßniveau gebracht werden können oder Vpn nach a priori festgelegten Kriterien bestimmten Versuchsgruppen zugewiesen werden können. Es wird auch zu prüfen sein, inwieweit sich die hier entwickelte These, daß die Fähigkeit von Vpn, die Bearbeitung einzelner Absichten der Gesamtorganisation eines Problemlöseprozesses unterzuordnen, eine entscheidende Determinante der Auswirkungen von Handlungsstreß ist, empirisch bewähren wird.

5 Literatur

- Bischof, N. (1985). *Das Rätsel Ödipus: Die biologischen Wurzeln des Urkonfliktes von Intimität und Autonomie*. München: Piper.
- Boucein, W., Erdmann, G., Janke, W. & Albrecht, D. (1978). Der Belastungsfragebogen BELA. *Ärztliche Praxis*, 30, 1172-1173.
- Chamberlain, K. & Zika, S. (1990). The minor events approach to stress: Support for the use of daily hassels. *British Journal of Psychology*, 81, 469-481.
- Dörner, D. (1981). Ohnmacht der Vernunft: Über die Schwierigkeiten menschlichen Umgangs mit Komplexität. *Psychologische Rundschau*, 32, 163-179.
- Dörner, D. (1984). The Organization of Action in Time. In E. Frehland (Ed.), *Synergetics - From microscopic to macroscopic order*. Berlin: Springer.
- Dörner, D. (1987a). Memory Systems and the Regulation of Behaviour. In E. van der Meer & J. Hoffmann (Eds.), *Knowledge aided information processing*. Amsterdam: Elsevier.
- Dörner, D. (1987b). Denken und Wollen: Ein systemtheoretischer Ansatz. In H. Heckhausen, P.M. Gollwitzer und F.E. Weinert (Eds.), *Jenseits des Rubikon: Der Wille in der Humanwissenschaften*. Berlin: Springer.
- Dörner, D. (1988). Wissen und Verhaltensregulation: Versuch einer Intergration. In H. Mandl & H. Spada (Hrsg.), *Wissenspsychologie*. München: Psychologie Verlags Union.
- Dörner, D. (1991). Die Vernunft der Gefühle. Bamberg: *Institut für Theoretische Psychologie an der Universität Bamberg, Memorandum Nr. 1/91*.
- Dörner, D., Kreuzig, H.W., Reither, F. & Stäudel, T. (1983). *Lohhausen: Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.

- Dörner, D. & Pfeifer, E. (1991). Strategisches Denken, Stress und Intelligenz. Berlin: *Projektgruppe Kognitive Anthropologie der Max-Planck-Gesellschaft, Memorandum Nr. 11.*
- Dörner, D., Schaub, H., Stäudel, T. & Strohschneider, S. (1988). Ein System zur Handlungsregulation oder: Die Interaktion von Emotion, Kognition und Motivation. *Sprache & Kognition*, 7, 217-232.
- Dörner, D. & Stäudel, T. (1990). Emotion und Kognition. In K. Scherer (Hrsg.), *Psychologie der Emotion. Enzyklopädie der Psychologie, Bd. C/IV/3*: Göttingen: Hogrefe.
- Dörner, D., Stäudel, T. & Strohschneider, S. (1986). Moro: Programmdokumentation. Bamberg: *Lehrstuhl Psychologie II der Universität Bamberg, Memorandum Nr.23.*
- Flammer, A. (1990). *Erfahrung der eigenen Wirksamkeit: Einführung in die Psychologie der Kontrollmeinung*. Bern: Huber.
- Gerdes, J. & Strohschneider, S. (1990). A Computer Simulation of Action Regulation and Learning. Berlin: *Projektgruppe Kognitive Anthropologie der Max-Planck-Gesellschaft, Memorandum Nr. 8.*
- Heckhausen, H. & Kuhl, J. (1985). From wishes to action: The dead ends and short cuts on the long way to action. In M. Frese & J. Sabini (Eds.), *Goal directed behavior*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Janke, W. (1974). Psychophysiologische Grundlagen des Verhaltens. In M. v. Kerekjarto (Hrsg.), *Medizinische Psychologie*. Berlin: Springer.
- Laux, L. (1983). Psychologische Streßkonzeptionen. In H. Thomae (Hrsg.), *Theorien und Formen der Motivation. Enzyklopädie der Psychologie, Bd. C/IV/1*. Göttingen: Hogrefe.
- Lazarus, R.S. (1984). Puzzles in the study of daily hassels. *Journal of Behavioral Medicine*, 7, 375-389.
- McGrath, J.E. (Ed.) (1970). *Social and psychological factors in stress*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Schaub, H. (1991). The Year of the Gardener. Berlin: *Projektgruppe Kognitive Anthropologie der Max-Planck-Gesellschaft, Memorandum Nr. 9.*
- Schaub, H. & Strohschneider, S. (im Druck). Die Auswirkungen unterschiedlicher Problemlöseerfahrung auf den Umgang mit einem unbekanntem komplexen Problem. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*.
- Schulz, P. & Schönplflug, W. (1982). Regulatory activity during states of stress. In H. W. Krohne & L. Laux (Eds.), *Achievement, stress, and anxiety*. Washington: Hemisphere/McGraw-Hill.
- Strohschneider, S. (1990). *Wissenserwerb und Handlungsregulation*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.
- Trope, Y (1982). Self-assessment and task performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 18, 201-215-
- von der Weth, R. (1990). *Zielbildung bei der Organisation des Handelns*. Frankfurt a.M.: Lang.

6 Anhang

A Beschreibung der Unterbrechungsaufgaben der ExG 2 (Auswahl)

B Allgemeine Einführung für die Experimentalgruppen

C Versuchslaufplan für die Experimentalgruppe 2

D Beschreibung der MORO-Verlaufskategorien

1) Stabilisatoren

Typisch für die Stabilisatoren ist, daß das System insgesamt über die 30 Jahre hinweg in einem stabilen Zustand oder in einer leichten Aufwärtsbewegung gehalten wird, ohne daß Ressourcen (wie z.B. Grundwasser) gefahrdrohend überreizt werden oder der Trend einer kritischen Variablen zum Negativen hin gebrochen ist. Hungertote sind bis zum 30. Jahr nicht aufgetreten. Der Stabilisator ist vorsichtig und ergreift nur sehr zurückhaltende Maßnahmen. Dadurch erreicht er zwar keine wesentliche Steigerung des Lebensstandards der Moros, aber es gelingt, ihm, die Balance des System zu bewahren. Der Stabilisator hat das Problem entweder umfassend analysiert oder er ist zu ängstlich, um wirklich nachhaltig aktiv zu werden.

Kriterien:

- Keine Hungertoten bis zum 30. Jahr ($\text{KumHT}_{30}=0$)
- *und* Grundwasservorrat im 30. Jahr $> 99\%$ ($\text{GW}_{30}>99$)
- *und* Weidefläche im 30. Jahr $> 225 \text{ km}^2$ und $< 380 \text{ km}^2$ ($225 < \text{VegFl}_{30} < 380$)
- *und* Rinderzahl im 20. Jahr > 1000 und < 4500 ($1000 < \text{Rin}_{20} < 4500$)
- *und* Rinderzahl im 30. Jahr > 500 und < 6000 ($500 < \text{Rin}_{30} < 6000$)
- *und* Bevölkerungszahl im 20. Jahr < 900 *oder* im 30. Jahr < 1000 ($\text{Bev}_{20} < 900$ *oder* $\text{Bev}_{30} < 1000$)

2) Hochpusher

Anders als der Stabilisator erzeugt der Hochpusher eine deutliche Zunahme des Lebensstandards. Es gelingt ihm, die Rinderzahlen deutlich über den Ausgangswert (2800) zu steigern und auch dort zu halten ohne die Vegetationsfläche unmittelbar zu gefährden. Seine Politik erlaubt ihm den Verkauf von Lebensmitteln und er kann sehr reich werden. Gleichzeitig aber erzeugt er ein ganz erhebliches Bevölkerungswachstum und beutet die Grundwasservorräte aus. Beides allerdings geschieht in einem Ausmaß, welches erst langfristig, nicht kurzfristig gefährlich wird. Der Hochpusher also repräsentiert eine erfolgreiche und wachstumsorientierte Herangehensweise. Er analysiert das System und findet effektive Maßnahmen, die er allerdings recht zurückhaltend einsetzt, so daß keine unmittelbaren Katastrophen drohen. Der Hochpusher nimmt eine Mittelposition zwischen Stabilisator und Ausbeuter ein.

Kriterien:

- $\text{KumHT}_{30}=0$

- und $Rin_{20} \leq 3000$
- und $2500 < Rin_{30} \leq 10000$
- und $VegFl_{30} > 225$
- und $GW_{30} > 94$
- und Kapital im 20. Jahr > 1 Million ($Kap_{20} > 1$)
- und $Bev_{20} > 900$ oder $Bev_{30} > 1000$

3) Ausbeuter

Ausbeuter zeichnen sich dadurch aus, daß sie sehr massiv eingreifen und die Balance des Systems so nachhaltig stören, daß ein katastrophaler Zusammenbruch zwangsläufig erfolgen muß, aber in ihrer "Regierungszeit" noch nicht geschehen ist, sondern, ganz im Gegenteil, die kurzfristigen Erfolge beeindruckend sind. Ausbeuter erzeugen eine Bevölkerungsexplosion oder beuten das Grundwasser bis weit über die Grenze der natürlichen Regenerierbarkeit aus oder lassen die Rinderzucht boomen. Die Gefahren dieses "Überreizens" des Systems werden jedoch nicht gesehen, die Systemanalyse ist unvollständig, Fern- und Nebenwirkungen von Maßnahmen werden nicht geprüft, das Handeln ist an kurzfristigen Kriterien orientiert.

Kriterien:

- $KumHT_{30} = 0$
- und ($GW_{30} < 90$ und $VegFl_{30} > 500$)
- oder ($Bev_{30} > 1000$ und $Rin_{30} < 2500$)
- oder $Rin_{30} > 10.000$

4) Zerstörer (synonym: Überweider)

Dem Zerstörer gelingt es nicht, Rinderzahlen und Weidefläche im Gleichgewicht zu halten. Durch eine effektive Tse-Tse-Fliegen-Bekämpfung und/oder eine zurückhaltende Verkaufspolitik wird ein extremes Anwachsen der Rinderzahlen ausgelöst, dem die Weidefläche nicht gewachsen ist. Infolgedessen kommt es zu einer Überweidung der zunächst die Weideflächen, dann die Rinder und schließlich die Menschen zum Opfer fallen. Viele Vpn versuchen die drohende Katastrophe durch massiven Brunnenbau aufzuhalten und erzeugen so auch massive Grundwasserschäden. Selten wird die einzige Rettungsmöglichkeit, der schnelle und substantielle Abbau der Rinderzahlen ergriffen. Die Zerstörer zeichnen sich also dadurch aus, daß sie in einem Bereich (Rinderzucht) operieren, dessen Zusammenhänge und Abhängigkeiten sie im Grunde nicht durchschauen.

Kriterien:

- $KumHT_{30} > 0$

- und $VegFl_{30} < 50$
- und $Rin_{30} < 500$

5) Verzettler (synonym: Rindervernichter)

Leitsymptom dieser Kategorie ist ein fataler Verlust an Rindern, der nicht primär durch eine Überweidungskatastrophe ausgelöst ist. Vielmehr gibt es von Anfang an Probleme, die Rinderzahlen auf einem ausreichenden Niveau zu halten. Der Verzettler fördert die medizinische und schulische Versorgung der Moros und intensiviert den Ackerbau. Aber er muß zu viele Rinder verkaufen, um diese Maßnahmen zu finanzieren und realisiert nicht, oder zu spät, daß diese Abgänge langfristig nur durch eine verbesserte Rinderzucht (etwa durch chemische Schädlingsbekämpfung) kompensiert werden können. Die Rinderzahlen sinken langsam aber unaufhaltsam und es kommt schließlich zu einer Hungersnot. Der Verzettler ist damit ein Typus, der offenbar an sozialen Verbesserungen interessiert ist, aber dem das Systemwissen (oder der politische Wille) fehlt, um die nötigen Voraussetzungen zu schaffen, oder der zu ängstlich oder entschlußschwach ist, um gravierendere Eingriffe zu tätigen.

Die Kategorie zerfällt in zwei disjunkte Unterkategorien, die Verzettler als Tse-Tse-Bekämpfer ("Handelsversager") und die Verzettler ohne Tse-Tse-Bekämpfung ("Tse-Tse-Zögerer"). Die erste Gruppe führt eine an sich ausreichende Schädlingsbekämpfung durch, braucht aber (offenbar zur Finanzierung anderer Maßnahmen) zu hohe Rinderverkaufsrate, als daß sich der Bestand stabilisieren könnte. Hier wäre also das Hauptproblem eine schlechte Einnahmen-/Ausgabenpolitik. Die zweite Gruppe scheitert an der unzureichenden Tse-Tse-Bekämpfung allein oder in Verbindung mit zu hohen Verkaufsrate. Den Vpn dieser Gruppe sind entweder die Investitionen für die Schädlingsbekämpfung zu hoch oder sie lehnen sie aus umweltpolitischen Gründen ab.

Kriterien (allgemein):

- $Rin_{20} < 2500$
- und $Rin_{30} < 300$
- und $VegFl_{20} > 200$
- und $GW_{20} > 90$
- und $Bev_{20} < 900$ oder ($Bev_{20} < 1000$ und $KumHT_{30} > 0$)

Kriterien für die Subgruppe Tse-Tse-Bekämpfer (Handelsversager):

- mehr als 3000 Rinder verkauft ($KumVRin_{20} > 3000$)
- und in den ersten 3 Jahren mehr als 2000 km^2 Land mit Schädlingsbekämpfungsmitteln besprüht oder im Schnitt mehr als 500 km^2 pro Jahr ($TTB_{1-3} > 2000$ oder $TTB_{AM} > 500$)
(es kann theoretisch Tse-Tse-Bekämpfer ohne Hungertote geben)

Kriterien für die Subgruppe Tse-Tse-Zögerer:

- $\text{KumHT}_{30} > 0$
- *und* $\text{TTB}_{1-3} < 2000$ und $\text{TTB}_{\text{AM}} < 500$

6) Rinderprobleme und Bevölkerungsexplosion

Dieser gar nicht so seltene Typus ist ein Mischtyp zwischen Ausbeuter und Verzettler. Auf der einen Seite wird eine ganz enorme Steigerung der Bevölkerungszahlen erzeugt, die diesen Typus aus der Gruppe der Verzettler heraushebt, auf der anderen Seite gelingt es - hier dem Verzettler ähnlich - nicht, die Rinderzahlen zu stabilisieren. Es kommt zur Hungersnot. Bei diesem Typus dominiert der Eindruck eines sehr ungeplanten, adhocistischen Vorgehens, es dominiert der Eindruck schlechten Systemwissens und dadurch verursachter mangelnder Schwerpunktbildung.

Kriterien:

- $\text{KumHt}_{30} > 0$
- *und* $\text{Bev}_{20} >= 900$
- *und* $\text{Rin}_{30} < 300$

7) Schlechter Planer

Dieser Typ hat Probleme damit, die Maßnahmen im 20. und letzten Arbeitsjahr so festzulegen, daß die Moros nach seinem Weggang weiterexistieren können. Üblicherweise ist hier das Bild im 20. Jahr noch ganz freundlich, danach kommt es jedoch zum rapiden Zusammenbruch mit Hungerkatastrophe. Ursache sind in der Regel falsch festgelegte Ein- und Verkaufsraten, die dem weiteren Bevölkerungswachstum oder sowieso schon existierenden Trends z.B. bei den Rinderzahlen nicht Rechnung tragen.

Kriterien:

- $\text{Bev}_{20} < 900$
- *und* $\text{Kap}_{20} > 0$
- *und* $\text{GW}_{30} > 96$
- *und* $\text{VegFl}_{30} > 225$
- *und* $2500 \leq \text{Rin}_{20} \leq 4500$
- *und* $\text{Rin}_{30} < 300$
- *und* $\text{KumHT}_{30} > 0$

Diese Kategorie war in der vorliegenden Untersuchung nur einmal besetzt, die entsprechende Vp wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit der Kategorie 8 zugeschlagen.

8) Multiple Probleme mit Hungertoten

In diese Kategorie fallen Probanden mit Hungerkatastrophen, die nicht einer Ursache eindeutig zuordenbar sind, sondern bei denen es sich quasi um "multiple Katastrophen" handelt. Hier können sich Bevölkerungsexplosionen mit frühen Rinder- oder Überweidungsproblemen überlagern, eine Grundwasserkatastrophe kann sich mit einer blindwütigen Ausverkaufspolitik mischen, etc.

Kriterien:

- keiner der obigen "Ein-Problem-Kategorien" eindeutig zuordenbar
- *und* $\text{KumHT}_{30} > 0$

9) Multiple Probleme ohne Hungertote

Diese letzte Kategorie ist ebenfalls eine Mischkategorie der alle die Vpn zugeordnet werden, die bis zum 30. Jahr keine Hungertoten erzeugt haben, aber auch weder Stabilisator noch Hochpusher noch Ausbeuter sind. Dies kann dann der Fall sein, wenn Probleme (z.B. drohende Überweidungskatastrophen oder Rinderzuchtprobleme) erfolgreich bekämpft werden, ohne daß bis zum Ende der Arbeitszeit eine befriedigende Situation erreicht werden kann. Dies kann aber auch dann der Fall sein, wenn Vpn in verschiedenen Bereichen eine unterschiedliche Linie verfolgen, wenn sie beispielsweise im Bereich der Rinderzucht klare Stabilisatoren sind, in anderen Gebieten aber eher ausbeuterische Tendenzen erkennen lassen.

Kriterien:

- keiner der obigen "Ein-Problem-Kategorien" eindeutig zuordenbar
- *und* $\text{KumHT}_{30} = 0$