

E-Learning und die Wirksamkeit  
ausgewählter Personmerkmale

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie

in der

Fakultät für Psychologie

der

RUHR - UNIVERSITÄT BOCHUM

vorgelegt von:

Michael Tanzius

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät für Psychologie der  
RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

Referent: Prof. Dr. Gerda Lazarus

Korreferent: Prof. Dr. Bernhard Rosemann

Tag der mündlichen Prüfung: 17.05.2002

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit unterstützt haben.

Mein besonderer und herzlicher Dank gilt Frau Prof. Dr. Gerda Lazarus, die durch konstruktive Gespräche und ideenbringende Impulse wesentlich zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen hat.

Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Bernhard Rosemann für seine Bereitschaft, als Gutachter zur Verfügung zu stehen.

Für wertvolle Anregungen und für die orthographische Unterstützung in der Schlussphase dieser Arbeit möchte ich mich besonders bei Frau Dr. Stefanie Siebeneick bedanken.

Für die kooperative Zusammenarbeit und für den unermüdlichen Einsatz in der Experimentierphase dieser Arbeit danke ich Herrn Dipl. Psych. Ingo Frommann.

Zudem möchte ich mich bei all denen bedanken, die mir bei der Durchführung des Experiments und bei der Dateneingabe geholfen haben. Hierzu zählen Herr Dipl. Psych. Walter Krappatsch, Herr Dipl. Psych. Christian Riese, Frau Dipl. Psych. Tina Spöring und Frau Sonja Wrubel.

Zu guter Letzt möchte ich mich vor allem bei meiner Frau Lillian bedanken. Ihr und unseren drei Kindern widme ich diese Arbeit.

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
1. Problemstellung und Vorschlag eines theoretischen Rahmenkonzepts .....	4
2. Ängstlichkeit.....	14
2.1 Die Habit-Interferenz-Theorie (Mandler & Sarason, 1952).....	14
2.2 Das Zwei-Komponenten Modell (Liebert & Morris, 1967).....	16
2.3 Die Unterscheidung von Angst und Ängstlichkeit (Spielberger, 1966, 1972).....	17
3. Emotionale Befindlichkeit .....	20
3.1 Das Modell der Stressbewältigung (R.S. Lazarus, 1966, 1991) .....	20
3.2 Indikatoren der emotionalen Befindlichkeit.....	22
3.3 Die Diagnose der emotionalen Befindlichkeit .....	23
4. Erfahrung und Wissen.....	26
4.1 Das Konfliktbewältigungsmodell (Epstein, 1967).....	26
4.2 Die Diagnose von Computererfahrung als Wissensstruktur .....	28
4.2.1 Begriffsbildung und sprachpsychologische Relevanzen.....	29
4.2.2 Repräsentation von Wissensstrukturen .....	33
4.2.2.1 Die Ansätze von Collins & Quillian (1969) und Collins & Loftus (1975).....	33
4.2.2.2 Der Ansatz von Bower (1981) .....	36
4.2.2.3 Der schematheoretische Ansatz .....	38
4.2.3 Methodische Zugänge .....	40
5. Hypothesen zum Rahmenkonzept.....	42
5.1 Ängstlichkeit und das Verhalten am Computer .....	42
5.2 Die emotionale Befindlichkeit und das Verhalten am Computer .....	43
5.3 Diagnose von Wissensstrukturen zur Computererfahrung .....	45
5.4 Moderierende Wirkung von Erfahrung und Wissen .....	48
6. Experimenteller Ausgangspunkt.....	49
6.1 Exkurs: Die Entwicklung des interaktiven Computer- lernprogramms "Das ABC der Teststatistik für SPSS".....	49
6.1.1 Ausgangspunkt Leuchtturmprojekt.....	49
6.1.2 Die Konzeption des Lernprogramms .....	51
6.1.3 Gestaltungsaspekte zum Lernprogramm.....	55

6.1.4	Beschreibung des Lernprogramms.....	57
6.2	Experimentelle Verwendung des Lernprogramms.....	59
6.3	Protokoll der Lernprogramm-Bedienung.....	65
7.	Methoden zur Diagnose von Computererfahrung als Wissensstruktur.....	67
7.1	Die empirische Wortfeldanalyse.....	67
7.2	Bestimmung des Wortfeldes "Computererfahrung".....	69
7.3	Instrumente der Wortfeldanalyse.....	71
7.4	Statistische Auswertungsverfahren zur Wortfeldanalyse.....	75
8.	Operationalisierung des Rahmenkonzepts.....	83
8.1	Unabhängige Variablen.....	83
8.1.1	Ängstlichkeit.....	83
8.1.2	Emotionale Befindlichkeit.....	84
8.1.3	Erfahrung und Wissen.....	85
8.2	Abhängige Variablen.....	87
8.3	Das operationalisierte Rahmenkonzept.....	88
9.	Versuchsablauf und Stichprobenbeschreibung.....	90
10.	Befunde.....	92
10.1	Ängstlichkeit und das Verhalten am Computer.....	93
10.2	Methodische Möglichkeiten zur Nutzbarmachung der Emotionalen Befindlichkeit.....	94
10.2.1	Ängstlichkeit und die aggregierte Emotionale Befindlichkeit.....	94
10.2.2	Berücksichtigung von Befindlichkeitsprofilen.....	97
10.2.2.1	Identifizierung von Profiltypen.....	97
10.2.2.2	Beschreibung der Profiltypen.....	102
10.2.3	Ängstlichkeit und die profilbezogene Emotionale Befindlichkeit.....	107
10.3	Diagnostizierte Wissensstrukturen zur Computererfahrung.....	110
10.3.1	Faktorenanalytische Auswertung über die Daten des Semantischen Differentials (SD).....	111
10.3.2	Deskriptive Analyse über die Daten der Freien Assoziation.....	117
10.3.2.1	Multidimensionale Skalierung (MDS).....	118
10.3.2.2	MDS und Einpassung der Faktoren aus dem SD.....	119
10.3.2.3	MDS und Clusteranalyse.....	122
10.3.3	Deskriptive Analyse über die Daten der Sortiertechnik.....	126
10.3.3.1	Multidimensionale Skalierung (MDS).....	126
10.3.3.2	MDS und Einpassung der Faktoren aus dem SD.....	126

10.3.3.3	MDS und Clusteranalyse.....	130
10.3.4	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	133
10.4	Überprüfung des theoretischen Rahmenkonzepts zur Erklärung von Verhalten am Computer .....	135
11.	Bewertung und Interpretation der Befunde .....	142
11.1	Die Bedeutung der Ängstlichkeit auf das Verhalten am Computer .....	142
11.2	Die Wirksamkeit der Emotionalen Befindlichkeit in Abhängigkeit der gewählten Methode .....	145
11.3	Die Besonderheit der Computererfahrung als hoch- und niedrigängstliche Wissensstruktur .....	150
11.4	Aussagemöglichkeiten zum theoretischen Rahmenkonzept .....	153
12.	Zusammenfassung und Ausblick .....	158
	Literaturverzeichnis.....	162
	Anhang.....	172

## 1. **Problemstellung und Vorschlag eines theoretischen Rahmenkonzepts**

Lernen am Computer, das sogenannte E-Learning\*, ist in den letzten Jahren immer bedeutsamer geworden. Das öffentliche Interesse daran ist groß, und ebenso groß sind die Hoffnungen und Erwartungen, die mit dieser Form des Lernens verknüpft werden. Fragt man nach der Begründung für den Einsatz des Mediums E-Learning, so lassen sich nach MUTH (1978) alle möglichen Antworten in einen Satz zusammenfassen: Medien müssen das Lehren des Lehrers und das Lernen des Schülers effektiver machen.

Als Ergebnis multimedialen Lernens wird also erwartet, dass ein näher zu spezifizierender Lernerfolg eintritt.

Ob diese Erwartung zum Einsatz von E-Learning auch in Wirtschaftsunternehmen geteilt wird, zeigt eine aktuelle Studie der Privaten Hochschule Göttingen (SCHÜLE, 2001) im Auftrag der unicmind.com AG.

Von 102 befragten Unternehmen der deutschen Wirtschaft setzen fast 90 Prozent E-Learning ein. Allerdings werden nur bei jedem fünften Unternehmen mehr als die Hälfte der Mitarbeiter mit E-Learning geschult. Was die Dominanz der Lernmedien betrifft, zeigt sich, dass die Unternehmen immer noch CBTs (Computer Based Trainings als CD-ROM) und Schulungsvideos bevorzugen. Nur ein Viertel der Unternehmen nutzt internetbasierte Trainings, da sie den mit Online-Systemen verbundenen hohen Kostenaufwand scheuen.

Vorteile im E-Learning sehen die befragten Unternehmen vor allem in der Kostensenkung. Bei sieben von zehn Unternehmen sind die Einsparungen mit Hilfe von E-Learning-Maßnahmen – beispielsweise durch eine Reduktion der Fehlzeiten am Arbeitsplatz – größer als die mit E-Learning verbundenen Kosten. Jedoch, und das ist das eigentlich Interessante an dieser Auswertung, erwartet nur jedes fünfte Unternehmen durch E-Learning einen besseren Lernerfolg als durch Präsenzseminare.

---

\* "E-Learning is any form of learning (training, formal or informal education, CBT, WBT, virtual classroom, distance education) that is delivered electronically in part or wholly - via the web browser, through the Internet or Intranet or through multimedia platforms such as CD-ROM, DVD or video. It can be delivered synchronously or asynchronously and could be accessed by anyone at anytime or anywhere. It eliminates the barriers of time and socio-economic status." (Yahya, Jenkins & Yusoff, 2001)

Dieses Ergebnis deutet nach Ansicht der Autoren darauf hin, dass hinsichtlich Didaktik und Aufbereitung von Lerninhalten noch erheblicher Entwicklungsbedarf besteht.

In der Diskussion um den vermuteten Zusammenhang von Didaktik bzw. Aufbereitung computerbasierter Lernprogramme und dem Lernerfolg beim Lernenden, erscheinen verschiedene Variablen von besonderer Relevanz.

Neben situativen Variablen wie Lernumgebung, Aufbereitung und Inhalt des Lernthemas sowie Aufbau bzw. Gestaltung eines Computerlernprogramms, ist zu Recht immer wieder auch der Einfluss von Personmerkmalen der Lernenden auf die Effektivität des mediengestützten Lernens hervorgehoben worden.

In mehreren Studien zur Erklärung von Lernerfolg interessierte hauptsächlich, ob E-Learnings für verschiedene Personen und verschiedene Lernstoffe unterschiedlich gestaltet werden müssen. Denn so TREIBER (1981, S. 26), "lernen nicht alle – unter ansonsten gleichen Umständen – gleich viel, schnell und gut", womit die Bedeutsamkeit wirkender Personvariablen und damit einhergehender individueller Unterschiede angesprochen ist.

Prinzipiell wird also davon ausgegangen, dass der Lernerfolg und auch eventuelle Lernschwierigkeiten sich erheblich beeinflussen lassen, wenn die Lehr-/Lernbedingungen auf den einzelnen Lernenden zugeschnitten sind, d. h. die individuellen Unterschiede im Lernverhalten und Lernstil berücksichtigt werden. Denn Lernende haben nicht nur einen unterschiedlichen Kenntnisstand, sondern auch unterschiedliche Einstellungen, Erfahrungen, Interessen und Methoden, wie sie am besten lernen.

Deshalb wird in Untersuchungen, die sich mit Lerner- bzw. Personvariablen, d. h. mit den individuellen Unterschieden der Lernenden und E-Learning beschäftigen, oft gefordert, die Programmgestaltung an die Personvariablen anzupassen (s. SHARMA, 1986).

Überdies konnte in mehreren Studien der Einfluss verschiedener Personvariablen auf den Lernerfolg festgestellt werden.

DALTON (1988) weist etwa einen Zusammenhang zwischen Alters- und geschlechtsspezifischen Unterschieden zur Akzeptanz des Computers und beim Lernerfolg mit Computern nach.

Eine Studie der MCALLUM LAYTON ASSOCIATES (1987) zeigt, dass der Einsatz des Computers bei verschiedenen Altersgruppen unterschiedlich stark akzeptiert wird.



Bei den Variablen "Angst vor dem Computer" und "geringes Vorwissen" stellen LOYD & LOYD (1988) eine Minderung des Lernerfolgs fest.

In einer groß angelegten Studie von FRICKE (1989) bei der Deutschen Bundespost wurde systematisch die Bedeutung verschiedener Personfaktoren auf den Lernerfolg im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen untersucht. Hierbei wurden die folgenden Personvariablen berücksichtigt:

- Alter, Geschlecht und Schulabschluss,
- Interesse am Lernprogrammthema,
- Einstellung und Erfahrung bezüglich Weiterbildung,
- Einstellung und Erfahrung bezüglich des Computers,
- Extrinsische und intrinsische Motivation,
- Leistungsmotivation,
- Feldunabhängigkeit und Feldabhängigkeit und
- Kontrollerwartungen über das CBT-Programm.

Es stellte sich heraus, dass der Lernerfolg mit den Variablen Alter, Computerakzeptanz und Vorwissen korreliert. Die weiteren in dieser Studie geprüften Personvariablen wie das Geschlecht, die Motivation, die Schulbildung, die Kontrollerwartung etc. zeigen allerdings keinen direkten Einfluss auf den Lernerfolg.

Ganz im Gegensatz zu den o. g. Forderungen von SHARMA (1986), schließt der Autor aus seinen Ergebnissen, dass es darum auch "nicht erforderlich ist, unterschiedliche Lernprogramme für Personen mit unterschiedlichen Persönlichkeitsmerkmalen zu konstruieren" (FRICKE, 1989, S. 172).

Das Ergebnis von FRICKE (1989) wertet wiederum KERRES (1998) im Kontext der Entwicklung von E-Learnings bzw. multimedialen Lernumgebungen als "beruhigend [...], denn die Erfassung (und Berücksichtigung!) entsprechender Persönlichkeitsmerkmale im Rahmen von Lernprogrammen wäre sicherlich aufwendig" (S. 111).

Die sehr prinzipiell formulierte Schlussfolgerung von FRICKE (1989) und die daraus abgeleitete Bewertung durch KERRES (1998), führen zur ersten Fragestellung der vorliegenden Arbeit.

Ist der Zusammenhang zwischen Personvariablen und Lernerfolg ausnahmslos als unbedeutend zu bewerten, so dass generell die Persönlichkeitsunterschiede der Lernenden bei der Konzeption und Gestaltung von E-Learnings vernachlässigt werden können?

Eine insofern zweifelhafte Generalisierung, wenn die von FRICKE (1989) durchgeführte Untersuchung näher betrachtet wird. Denn einerseits entstammen die Ergebnisse einer Feld- und nicht experimentellen Situation und andererseits äußert FRICKE (1991) selbst Kritik an der Operationalisierung seiner überprüften Variablen, sowie den von ihm eingesetzten Testverfahren.

Möglicherweise sind aber auch gänzlich andere Personvariablen, als die von FRICKE (1989) untersuchten, für den Lernerfolg am Computer verantwortlich zu machen? So ist zum Beispiel denkbar, dass Personmerkmale, die sich aus der Perspektive anderer theoretischer Überlegungen als relevant erweisen, das Verhalten am Computer determinieren?

Die hiermit angesprochenen Fragestellungen – gibt es bessere Möglichkeiten Personfaktoren zu identifizieren, zu operationalisieren und experimentell zu überprüfen als es z. B. von FRICKE (1989) getan wurde – bilden den Ausgangspunkt dieser Arbeit.

Dazu werden in der vorliegenden Untersuchung

- in einer *experimentellen* Situation am Computer,
- verschiedene ausgewählte und theoretisch relevante *Personvariablen*,
- unter der besonderen Berücksichtigung *methodischer, diagnostischer* und *statistischer* Gegebenheiten,
- in ihrer determinierenden Wirkung auf das *Verhalten am Computer* überprüft.

Die experimentelle Basis ergibt sich aus dem Einsatz des computerbasierten und multimedialen Lernprogramms "Das ABC der Teststatistik für SPSS" (TANZIUS, LAZARUS-MAINKA, FROMMANN & MITTAG, 1999). Die Versuchsteilnehmer mussten in dieser Situation unter Verwendung der angebotenen Inhalte des Lernprogramms eine Aufgabe aus der Statistik lösen. Da es sich um ein gänzlich neu entwickeltes Computerlernprogramm handelte, ist das Vorgehen innerhalb des Programms für alle Versuchsteilnehmer gleichermaßen unbekannt.

Es ist davon auszugehen, dass die Bewältigung dieser prüfungsähnlichen Situation am Computer von innerpsychischen Prozessen begleitet wird, die durch bestimmte wirksam werdende Personvariablen determiniert sind.

Vielleicht kann man diese Prozesse am besten illustrieren, wenn man versucht, sich die aufkommenden Gedanken und Gefühle, Bewertungen und Interpretationen eines potenziellen Versuchsteilnehmers in der Situation am Computer einmal genau vorzustellen:

"Ich nehme an einem Computerversuch teil und soll mit Hilfe eines mir völlig fremden Lernprogramms eine Statistikaufgabe lösen. Irgendwie bin ich aufgeregt. Ich weiß gar nicht so recht, was auf mich zukommt... .Fühle mich belastet, die Situation setzt mich doch unter Druck... .Hinter mir sitzt dieser Versuchsleiter und beobachtet mich. Verspüre Angst... .Eigentlich bin ich in Statistik gar nicht so gut. O.K., mit dem Computer umgehen kann ich schon, aber jetzt muss ich mich erst einmal in diesem Programm zurecht finden... .Ob ich diese Aufgabe lösen kann. Ich weiß ja gar nicht, wo ich da zuerst beginnen soll. Was mag wohl der Versuchsleiter von mir denken. Wahrscheinlich bin ich viel zu langsam."

Solche, ähnliche, aber vielleicht auch ganz andere Bewertungsvorgänge, die in Abhängigkeit bestimmter Persondeterminanten stehen, werden den Versuchsteilnehmer in der prüfungsähnlichen Situation am Computer begleiten, in der er eine Aufgabe aus der Statistik zu lösen hat.

Gerade im Kontext von Prüfungssituationen und wirkender Persondeterminanten wird immer wieder auch das Motiv der Ängstlichkeit sowohl allgemein- als auch differentialpsychologisch diskutiert (s. HECKHAUSEN, 1988). Es wird grundsätzlich angenommen, dass die Ängstlichkeit einen determinierenden Einfluss auf das Lernverhalten und den Lernerfolg hat.

Für die beschriebene experimentelle Situation der vorliegenden Untersuchung ist es deshalb naheliegend, Ängstlichkeit als erklärende Personvariable für das Verhalten der untersuchten Versuchsteilnehmer am Computer heranzuziehen. Ängstlichkeit wird hier als überdauernde Disposition verstanden, die in ihrer differentiellen Wirkung als unabhängige Variable in die Versuchspläne eingebracht werden soll. Dazu wurde mit der Trait-Version des State-Trait-Angstinventars (STAI) von SPIELBERGER (deutsch von LAUX, GLANZMANN, SCHAFFNER & SPIELBERGER, 1981) die Ängstlichkeit als Eigenschaft erfasst und die Unterscheidung zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen vorgenommen.

Die experimentelle Untersuchungssituation entspricht durch ihren Prüfungscharakter einer Ich-involvierenden und damit selbstwertbedrohlichen Situation. SPIELBERGER (1972) konnte zeigen, dass in einer selbstwertbedrohlichen Situation ein linearer Zusammenhang zwischen der Disposition Ängstlichkeit und der in einer bestimmten Situation empfundenen bzw. erlebten Angst beobachtet werden kann. Die Zustandsangst wird durch emotionale Äußerungen von Anspannung, Besorgtheit, Nervosität, innerer Unruhe und Furcht vor zukünftigen Ereignissen determiniert.

Nach LIEBERT & MORRIS (1967) sind es vor allem Gedanken über Zweifel an der eigenen Kompetenz und über mögliches Versagen in der Prüfungssituation, die in einer konsistenten, negativen Beziehung zur Prüfungsleistung stehen.

Aus diesen Überlegungen leitet sich die zweite untersuchte Personvariable zur Erklärung von Verhalten am Computer ab. Es soll neben der Ängstlichkeit als Eigenschaft auch die Wirkung des Zustands der emotionalen Befindlichkeit näher untersucht werden.

Dazu wurden in der durchgeführten Untersuchung den Versuchsteilnehmern zu verschiedenen Zeitpunkten während der Arbeit am Computer Fragen zur Einschätzung der eigenen emotionalen Befindlichkeit gestellt. Die so erfassten Daten sollen ebenfalls in ihrer differentiellen Wirkung als unabhängige Variable in den Versuchsplan aufgenommen werden.

Eine methodische Möglichkeit zur differentiellen Unterscheidung besteht nun darin, wie bei der Bestimmung der Ängstlichkeit und Gruppierung in Hoch- und Niedrigängstliche, die erhobenen Befindlichkeitswerte zu summieren und für den Versuchsplan in emotional positiv bzw. negativ befindliche Personen zu unterscheiden.

Die zweite, vergleichsweise aufwendige methodische Möglichkeit, die in dieser Arbeit ebenfalls Berücksichtigung findet, soll dem eigentlichen Charakter der emotionalen Befindlichkeit näher kommen. Denn LAZARUS (1991) weist in seinen Studien mit Nachdruck darauf hin, dass die emotionale Befindlichkeit in einer stressbezogenen Situation einer ständigen Veränderung unterliegt. Nichts ist dabei von statischer Natur, der Wechsel, die Fluktuation der Emotionen charakterisiert die allgemeine Befindlichkeit. Wenn sich bspw. jemand in einer Prüfungssituation befindet, so ist zu erwarten, dass zu verschiedenen Zeitpunkten (etwa vor, während und nach einer Prüfungsfrage) die Emotionen wie Besorgtheit, Zuversicht oder Angst einem fortwährenden Wechsel unterliegen, so wie es in Untersuchungen von LAZARUS eindrucksvoll nachgewiesen wurde (s. FOLKMAN & LAZARUS, 1985).

Ein statistischer Summenwert würde also die aktuell erlebte emotionale Befindlichkeit in seiner Gesamtheit nicht wirklich repräsentieren und die empirische Gegebenheit der wechselnden Emotionen statistisch nicht homomorph abbilden (GIGERENZER, 1981).

Infolgedessen soll im Rahmen dieser Arbeit eine zusätzliche differentielle Unterscheidung der erhobenen Befindlichkeitswerte über die Berücksichtigung von Profilgestalten erfolgen. Hierbei wird die Gesamtinformation der eingeschätzten emotionalen Befindlichkeiten zu allen gemessenen Zeitpunkten als Profilgestalt einbezogen, um dann nach Personengruppen einander ähnlicher Profilgestalten zu suchen.

Neben der Ängstlichkeit und der emotionalen Befindlichkeit als wirkende Personendeterminanten für das prüfungsbezogene Verhalten am Computer, sollten auch die Biographie, die Erfahrung und das Wissen der Probanden als verhaltenswirksame Determinanten Berücksichtigung finden.

Dies entspricht den Überlegungen von SPIELBERGER, der bereits 1972 darauf hinweist, dass ein Hochängstlicher dann eine Prüfungssituation als nicht oder nur wenig bedrohlich interpretiert, wenn er z. B. den Prüfungsstoff sehr gut beherrscht oder aber ähnliche Prüfungen in der Vergangenheit mit Erfolg bewältigt hat und dementsprechend auch niedrigere Zustandsangstwerte aufweist. Auch aus der Modellvorstellung von LAZARUS (1991) geht hervor, dass bestehende Erfahrungswerte maßgeblichen Anteil daran haben, wie eine stressbezogene Situation bewältigt wird. Liegen bestimmte Ressourcen in Form von Wissen oder Erfahrung vor, können die Anforderungen der Stresssituation entsprechend besser gelöst werden. Wenn also positive Erfahrungen im Umgang mit Computern in einer Person repräsentiert sind, wird dies wahrscheinlich zur Folge haben, dass sich diese Person dem Umgang mit dem Computer gewachsen fühlt. Ebenso ist davon auszugehen, dass der Wissensstand einer Person in Statistik bestimmend ist, wie eine Statistikaufgabe am Computer gelöst wird.

Mit den Variablen Computererfahrung und Statistikkenntnisse sind die beiden Hauptindikatoren genannt, die im Versuchsplan als moderierende Persönlichkeitsvariablen in der Erklärung zum Verhalten am Computer Berücksichtigung finden sollen. Die Variablen wurden über verschiedene biographische und zur Selbsteinschätzung vorgelegte Fragebogen-Items erfasst. Mit dem neu entwickelten Fragebogen FRECO von BRACHT, BRÜCKSEN, HEETE, KONSCHAK, LENZKO & TINNEFELD (1998) kann das Konstrukt der Computererfahrung differenziert diagnostiziert werden.

Darüber hinaus soll die Computererfahrung über die außerordentliche und relativ aufwendige Methode der Wortfeldanalyse (s. etwa KLIPPEL, 1995) diagnostiziert und analysiert werden. Dieses besondere Verfahren bietet den großen Vorteil mittels sprachpsychologischer Instrumente (Semantisches Differential, Freie Assoziationen und Sortiertechnik) die konnotative bzw. emotionale Bedeutung der Com-

putererfahrung festzustellen. Anhand der ermittelten Daten ist es zudem möglich die kognitive Struktur zum Gegenstandsbereich der Computererfahrung von Hoch- und Niedriggängstlichen modellhaft abzubilden.

Zusammenfassend möchte ich daher das folgende Rahmenkonzept zur Wirkung ausgewählter Personmerkmale in einer stressbezogenen, prüfungsähnlichen Situation für die Erklärung von Verhalten am Computer vorschlagen (s. Abb. 1.1).

Die Personmerkmale resultieren aus den Überlegungen zur Hauptdeterminante der Ängstlichkeit und den davon abgeleiteten Determinanten der aktuellen, emotionalen Befindlichkeit sowie der Erfahrung/Wissen über Computer bzw. Statistik.

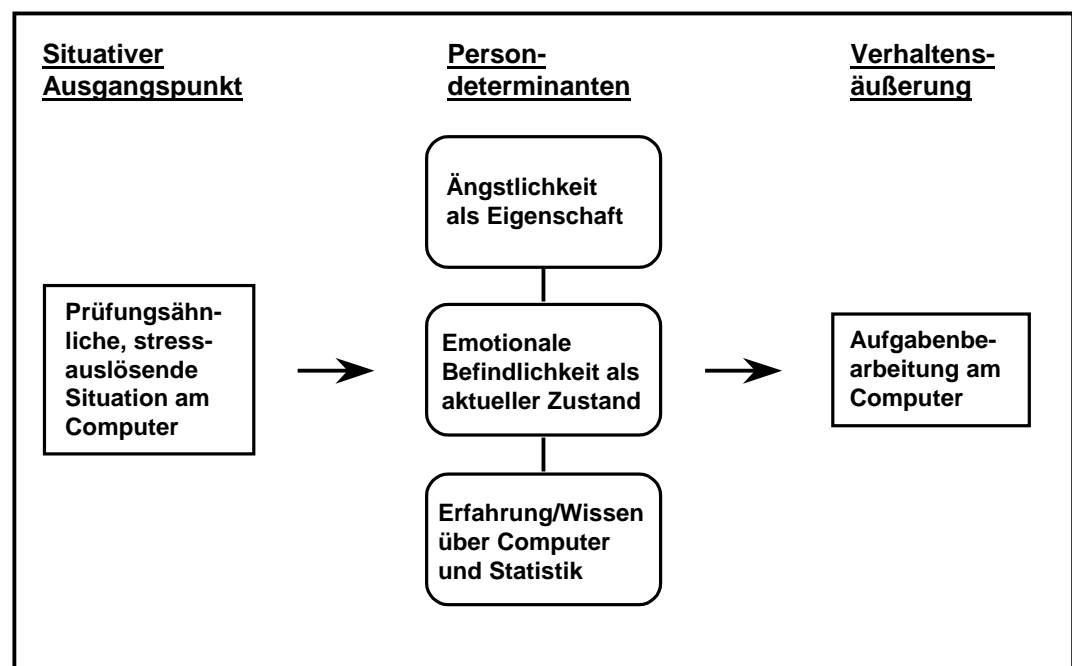


Abb. 1.1: Theoretisches Rahmenkonzept: Die Wirkung verschiedener Persondeterminanten in einer stressbezogenen Situation zur Verhaltenserklärung am Computer

In den nun folgenden drei Kapiteln werden zur weiteren Erläuterung des vorgeschlagenen Rahmenkonzepts verschiedene theoretische Modelle diskutiert, die die Relevanz der eingebrachten Persondeterminanten für die Erklärung von Verhalten am Computer veranschaulichen sollen.

Der Hauptdeterminante Ängstlichkeit folgend, werden in Kapitel 2 zunächst bekannte Modelle zur Angst vorgestellt, die im Kontext von Leistungs- bzw. Prüfungssituationen empirisch überprüft wurden. Hierzu zählen die Modelle (Kap. 2.1) von MANDLER & SARASON (1952) und die darauf aufbauenden Vorstellungen (Kap. 2.2) von LIEBERT & MORRIS (1967). In den Untersuchungen wird der

hypothetisch angenommene Zusammenhang zwischen Angst und Leistung sehr deutlich.

SPIELBERGER (1972) betont die Trennung von Ängstlichkeit als überdauernde Eigenschaft und Angst als aktuell erlebten Zustand, und weist auf den linearen Zusammenhang von Ängstlichkeit und Angst hin. Diese Ausführungen finden sich in Kapitel 2.3.

Bezugnehmend auf SPIELBERGER (1972), wird in dem darauf folgenden Kapitel 3 die Wirkung der zweiten Persondeterminante des vorgeschlagenen Rahmenkonzepts, die der emotionalen Zustandsbefindlichkeit, theoretisch eingehender diskutiert. Über die Modellvorstellungen von LAZARUS (1966, 1991) wird deutlich (Kap. 3.1), dass in einer stressauslösenden Situation durch verschiedene Phasen der Situationsbewertung Strategien zur Situationsbewältigung angewendet werden. Hierbei unterliegen die erlebten Emotionen einer fortwährenden Fluktuation. Eingebunden in die Diskussion von Bewertung und Befindlichkeit und den Indikatoren der emotionalen Befindlichkeit (Kap. 3.2), erfolgt eine genauere Erörterung zur homomorphen Messung von emotionaler Befindlichkeit (Kap. 3.3). Es wird gezeigt, wie man die Eigenart der wechselhaften emotionalen Befindlichkeiten methodisch und statistisch auf dem besten Wege abbilden kann.

In Kapitel 4 wird die letzte in das Rahmenkonzept aufgenommene Persondeterminante Erfahrung/Wissen theoretisch analysiert. Das Modell von EPSTEIN (1967) macht deutlich, dass die Erfahrungen bzw. das Wissen maßgeblich darüber entscheiden, wie erfolgreich eine angstausslösende Situation bewältigt wird (Kap. 4.1).

Im Hinblick auf zu erwartende Unterschiede zwischen Hoch- und Niedriggänglichen, wird außerdem die Möglichkeit zur Diagnose von Computererfahrung als Wissensstruktur vorgestellt (Kap. 4.2). Da die Diagnose zumeist über Sprachäußerungen erfolgt, werden zunächst einige sprachpsychologische Theorien diskutiert und anschließend verschiedene Gedächtnismodelle besprochen, über die die modellhafte Darstellung von Wissensstrukturen möglich ist.

Nach der Formulierung verschiedener Hypothesen zum vorgeschlagenen theoretischen Rahmenkonzept (Kap. 5), wird in Kapitel 6 der situative Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit näher beschrieben. Dieser ergibt sich aus dem experimentellen Einsatz des Computerlernprogramms "Das ABC der Teststatistik für SPSS".

Die methodischen Möglichkeiten zur Diagnose der Computererfahrung als Wissensstruktur werden in Kapitel 7 abgehandelt. Im darauf folgenden Kapitel 8 wird das theoretische Rahmenkonzept in operationalisierter Form dargestellt, um anschließend in Kapitel 9 die Stichprobe und den experimentellen Versuchsablauf dieser Untersuchung zu beschreiben.

Entsprechend der Struktur der aufgestellten Hypothesen, erfolgt in Kapitel 10 die Beschreibung der Befunde und in Kapitel 11 die Bewertung und Interpretation der einzelnen Ergebnisse.

Eine abschließende Zusammenfassung dieser Arbeit, mit einem Ausblick auf praktische Konsequenzen, findet sich in Kapitel 12.



## 2. Ängstlichkeit

### 2.1 Die Habit-Interferenz-Theorie (MANDLER & SARASON, 1952)

Der Ausgangspunkt für die empirische Prüfungsangstforschung ist die Arbeit von MANDLER & SARASON (1952). Im Theorieansatz folgen die beiden Autoren nicht mehr der HULLSCHEN Konzeption eines allgemeinen Triebniveaus, sondern der Fortentwicklung MILLERS, nach welcher Trieb als starker und spezifischer Reiz verstanden wird (MILLER & DOLLARD, 1941). Ängstlichkeit ist in diesem Verständnis eine Reaktion oder ein Habit auf einen starken internalen Reiz, der wiederum durch situative Hinweisreize ausgelöst wird. MANDLER & SARASON gehen ebenfalls wie MILLER von gelernten Trieben aus, die in Prüfungssituationen als Aufgabenantrieb und Angstantrieb wirksam werden.

Die folgende Abbildung (Abb. 2.1) stellt das Zusammenwirken von Antrieben und Reaktionen in einer Aufgaben-/Prüfungssituation dar.

Der Aufgabenantrieb ( $S_T$ ) umfasst alle Motivationstendenzen zur erfolgreichen Aufgabebearbeitung, die durch die Prüfungssituation angeregt werden, und über aufgabenrelevante Reaktionstendenzen ( $r_t$ ) entsprechende erlernte Reaktionen ( $R_T$ ) herbeiführen. Der Angstantrieb ( $S_A$ ), der im Sinne von MILLER & DOLLARD (1941) als erlerntes Abwehrverhalten interpretiert wird, umfasst alle Angstreaktionen, die bisher in anderen Prüfungssituationen gelernt wurden. Hierbei wird zwischen zwei generellen Reaktionstypen unterschieden: (1) Aufgabenrelevante bzw. aufgabenzentrierte Angstreaktionen ( $R_{AT}$ ), die in direkter Beziehung zur Aufgabe stehen und durch den Abbau von Angst zur eigentlichen Aufgabenlösung beitragen. Diese Reaktionen sind den  $R_T$ -Reaktionen äquivalent, deren Reaktionstendenzen  $r_{at}$  und  $r_t$  zum finalen Verhalten  $R_T$  führen. (2) Aufgabenirrelevante bzw. selbstzentrierte Angstreaktionen ( $R_A$ ), die nicht spezifisch mit der Prüfungssituation in Verbindung stehen. Diese Reaktionen äußern sich als Minderwertigkeitsgefühle, Hilflosigkeit, Aufgeregtheit, Antizipation von Strafe, Status- bzw. Selbstwertbeeinträchtigung und Vermeidungsverhalten.  $R_A$  Reaktionen interferieren mit der Aufgabebearbeitung, da die aufgabenirrelevanten Reaktionstendenzen  $r_a$  inkompatibel mit den aufgabenrelevanten Reaktionstendenzen  $r_t$  und  $r_{at}$  sind.

Aufgabenrelevante  $R_{AT}$  Reaktionen sind im Verhaltensrepertoire des Individuums nicht verfügbar, werden aber in der Prüfungssituation erlernt und hervorgerufen. Aufgabenirrelevante Angstreaktionen ( $R_A$ ) stehen hingegen dem Individuum im Verhaltensrepertoire zur Verfügung und werden sogleich gezeigt. Demzufolge zeigen Personen mit einem hohen Angstantrieb und einer hohen Anzahl von  $R_A$  Angstreaktionen im Verhaltensrepertoire anfänglich weitaus mehr  $R_A$  Reaktionen als Personen mit einem niedrigen Angstantrieb. Diese wiederum zeigen mehr auf-

gabenrelevante Angstreaktionen ( $R_{AT}$ ), als Personen mit einem hohen Angstantrieb.

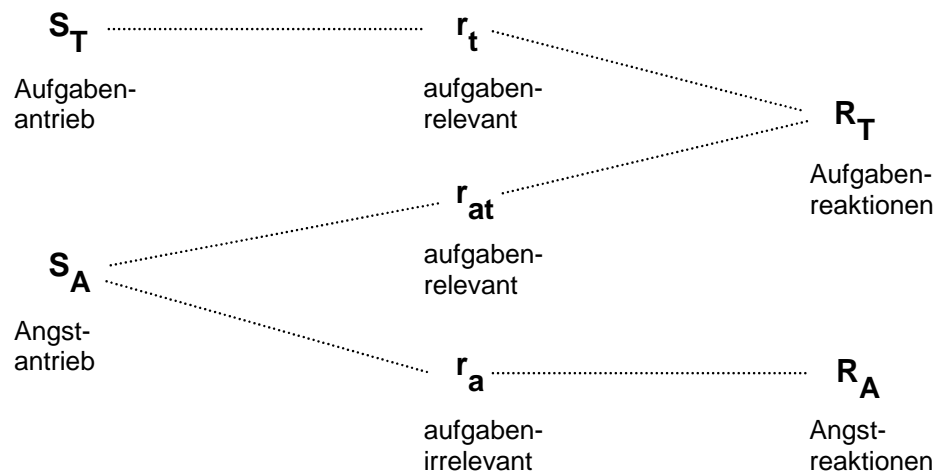


Abb. 2.1: Schematisierte Darstellung von Aufgabenantrieb ( $S_T$ ) und Angstantrieb ( $S_A$ ), den ausgelösten Reaktionstendenzen ( $r_t, r_{at}, r_a$ ) und ihren Verhaltensweisen in einer Prüfungssituation (nach MANDLER & SARASON, 1952).

Die empirische Überprüfung des Modells soll anhand eines typischen Ergebnisses dargestellt werden. Über einen Angstfragebogen werden die Versuchspersonen zunächst als hoch- bzw. niedrigängstlich klassifiziert. Zu einem späteren Zeitpunkt bearbeiten die Versuchspersonen in 6 Durchgängen Intelligenztestaufgaben. Es zeigt sich, dass die Niedrigängstlichen die Aufgaben in den ersten 5 Durchgängen signifikant schneller lösen als die Hochängstlichen. Erst im letzten Durchgang verschwindet dieser Leistungsunterschied. Anschließend werden drei verschiedene Bedingungen für die weitere Bearbeitung der Aufgaben eingeführt. In der ersten Bedingung wird die bisherige Leistung als Erfolg, in der zweiten Bedingung als Misserfolg ausgegeben, in der dritten Bedingung wird nichts mitgeteilt (neutrale Bedingung). Niedrigängstliche erzielen ihre beste Leistung nach einer Misserfolgsinduktion. Hochängstliche erreichen ihr Leistungsmaximum in der neutralen Bedingung, wohingegen sie sowohl durch Erfolg als auch durch Misserfolg in der Leistung beeinträchtigt werden.

MANDLER & SARASON erklären die Befunde wie folgt: In der neutralen Bedingung erreichen die ängstlichen Personen eine bessere Leistung, da ihr Angstantrieb von vornherein höher ist als der von niedrig ängstlichen Personen (Aufgabenantrieb und Angstantrieb wirken in diesem Fall additiv). Aber durch die Bewertung der eigenen Fähigkeit wird eine Vielzahl selbstwertbezogener Reaktionen in Form gefühlsbeladener Kognitionen hervorgerufen, die mit den aufgabenrelevanten Reaktionen interferieren; zumindest solange die Lösungsschritte noch nicht genügend eingeübt sind. D. h., der Angstantrieb wird bei ängstlichen Personen so

stark erhöht, dass keine optimale Lösung möglich ist. Bei den Niedrigängstlichen verhält es sich anders. Durch die Fähigkeitsbewertung (Misserfolg oder Erfolg) wird keine leistungsschmälernde selbstwertbezogene Reaktion ausgelöst, sondern eher erhöhtes Interesse und Aufmerksamkeit für die Aufgabe selbst, was unter neutraler Gegebenheit zu fehlen scheint.

Übertragen auf die Bearbeitung einer Aufgabe am Computer müssten ängstliche Personen aufgrund ihres stark erhöhten Angstantriebes weniger optimal mit den einzelnen Lösungsschritten umgehen als Niedrigängstliche. Anzunehmen wäre außerdem, dass vorerfahrene Ängstliche (ausgestattet mit Computer- und Aufgabenkenntnissen) durch ihren höheren Angstantrieb in Summation mit dem Aufgabenantrieb eine bessere Leistung erreichen.

## **2.2 Das Zwei-Komponenten Modell (LIEBERT & MORRIS, 1967)**

LIEBERT & MORRIS (1967) versuchen den Zustand der Prüfungsangst inhaltlich stärker zu differenzieren. Dabei orientieren sie sich an den theoretischen Vorstellungen von MANDLER & SARASON (1952) – insbesondere zu den Überlegungen störender Interferenzen –, machen aber für das schlechtere Abschneiden ängstlicher Personen in Prüfungssituationen nicht energetische sondern kognitiv-emotionale Faktoren verantwortlich.

Aufgrund faktorenanalytischer Untersuchungen schlagen LIEBERT & MORRIS vor, Prüfungsangst nicht als einheitlichen Zustand aufzufassen, sondern explizit zwischen einer kognitiven und emotionalen Komponente zu unterscheiden: (1) Die kognitive Komponente (worry), beinhaltet Gedanken über Zweifel an der eigenen Kompetenz und über mögliches Versagen in der Prüfungssituation. Leistungsrückmeldungen werden als selbstkonzeptrelevante Reize interpretiert, die das Selbstwertgefühl der Person direkt berühren. (2) Die emotionale Komponente (emotionality) umfasst die Aufgeregtheit im physiologischen Sinne und beschreibt Symptome autonomer Erregung sowie die körperliche Befindlichkeit in einer Prüfungssituation.

LIEBERT & MORRIS stellen fest, dass die worry-Komponente eine konsistente, negative Beziehung zur Prüfungsleistung aufweist, wohingegen die Ergebnisse hinsichtlich der Aufgeregtheitskomponente inkonsistent und widersprüchlich sind. Es ist also vor allem die kognitive Komponente, gemengt aus Besorgtheit und

Selbstzweifel, die einer zielgerichteten Aufgabenlösung im Wege steht, weil sie die für die Aufgabe notwendigen Kognitionen behindert.

Beschäftigt sich also jemand mit einem Computer, um damit eine Aufgabe zu lösen und bezweifelt die eigene Kompetenz bzgl. Computerbedienung und Aufgabenkenntnis, werden hinderliche Kognitionen aufgebaut, die der Aufgabenlösung dann im Wege stehen.

### **2.3 Die Unterscheidung von Angst und Ängstlichkeit (SPIELBERGER, 1966, 1972)**

Die oben genannten Modelle beschreiben Angst vor allem als vorübergehenden Zustand, der in der Intensität intra- und interindividuellen Schwankungen unterliegt, wobei die individuelle Biographie Einfluss darauf nimmt, wie in einer stressauslösenden Situation reagiert wird.

Im Stait-Trait Angstmodell von SPIELBERGER (1966, 1972), das sowohl kognitive als auch motivationale Faktoren berücksichtigt, wird explizit zwischen Ängstlichkeit als Eigenschaft und Angst als Zustand differenziert. SPIELBERGER beruft sich bei seiner Unterscheidung auf die faktorenanalytischen Erkenntnisse von CATTELL & SCHEIER (1961).

Ängstlichkeit als Persönlichkeitseigenschaft ist für SPIELBERGER ein Motiv oder erworbenes Verhalten, das eine überdauernde, persönlichkeitspezifisch unterschiedlich ausgeprägte Tendenz hat, eine Vielzahl von Situationen als bedrohlich zu bewerten und mit Zustandsangst zu reagieren.

Angst versteht SPIELBERGER hingegen als vorübergehenden emotionalen Zustand begleitet von Symptomen wie etwa Anspannung, Besorgtheit oder innerer Unruhe. Ausgelöst wird dieser Zustand durch eine Stresssituation, in der das Selbstwertgefühl gefährdet ist und die verursachende Situation als bedrohlich bewertet wird.

SPIELBERGER nimmt weiterhin an, dass Personen mit hoher Ängstlichkeit Situationen eher als bedrohlich einstufen als weniger ängstliche Personen und entsprechend mit einem höheren Maß an Zustandsangst reagieren. Ängstlichkeit und Angst gehen also eine nahezu lineare Beziehung ein.

Die Bedrohung der Situation kann entweder physischer oder psychischer Natur sein. Als physische Bedrohung werden erwartete Angriffe auf die körperliche Unversehrtheit gewertet. Mögliche Angriffe auf das Selbstwertgefühl gelten als psychische Bedrohung. Der konsistente Zusammenhang zwischen Ängstlichkeit und Zustandsangst zeigt sich aber nur bei Situationen mit dem Charakter einer psychischen Bedrohung. Der Anstieg in der Zustandsangst ist bei Hochhängstlichen

also nur dann größer als bei Niedrigängstlichen, wenn es sich um selbstwertgefährdende Situationen handelt. Physische Bedrohung äußert sich bei hoch- und niedrigängstlichen Personen gleichermaßen in der Stärke der Zustandsangst.

Abbildung 2.2 zeigt in schematisierter Form das Zusammenspiel von Ängstlichkeit als Eigenschaft und Angst als Zustand. Über einen externen Stressreiz, der als bedrohlich bewertet wird, erlebt die Person sowohl physiologisch als auch kognitiv und emotional Angst. Die Art der Bewertung und die Angstintensität wird durch die Persönlichkeitsvariable Ängstlichkeit determiniert. Es zeigen sich unterschiedliche Verhaltensweisen (unangepasst, überlernt oder neu generiert), die auf eine Reduzierung der Angst ausgerichtet sind. Die Aktivierung von Handlung beeinflusst wiederum die kognitive Bewertung und damit auch das Erleben von Angst.

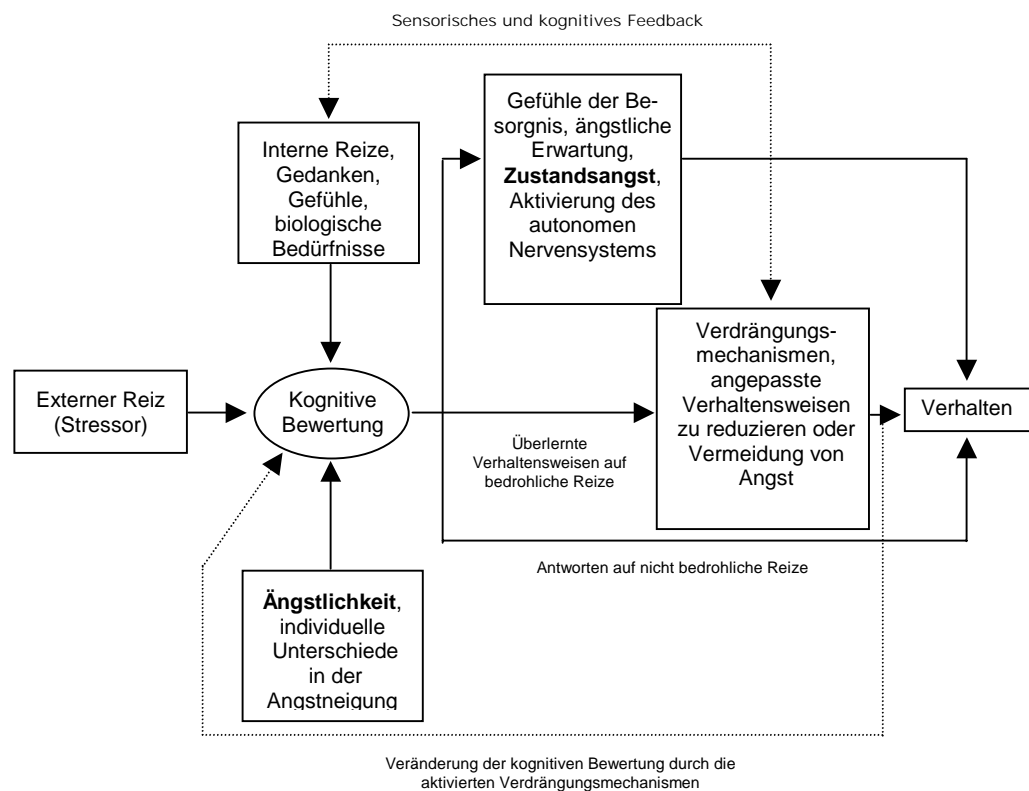


Abb. 2.2: SPIELBERGERS` Wirkungsmodell zur Ängstlichkeit und Zustandsangst (nach SPIELBERGER, 1972)

Empirisch überprüft SPIELBERGER seine Angsttheorie, ebenfalls wie MANDLER & SARASON (1952), in Prüfungssituationen. Zur Messung von Ängstlichkeit und Zustandsangst wird das von SPIELBERGER, GORSUCH & LUSHENE (1970) entwickelte State-Trait-Angstinventar (deutsch von LAUX, GLANZMANN, SCHAFFNER & SPIELBERGER, 1981) verwendet. Im experimentellen Aufbau werden die Daten aus der Messung zur Zustandsangst als abhängige Variable eingesetzt. Es kann festgestellt werden, dass sich hoch- und niedrigängstliche Personen in der Höhe der Zustandsangst entsprechend der Hypothese von SPIELBERGER unterscheiden.

SPIELBERGER weist in seiner Modellvorstellung explizit darauf hin, dass sich eine Person in einer Gefahren- oder Stresssituation aktiv verhält - ganz im Gegensatz zu älteren Postulaten, die von einem grundsätzlich reaktiven Verhalten ausgehen -. D. h., eine Person bewertet einen externen Reiz als gefährlich oder ungefährlich. Hiervon ist das Ausmaß der Angst abhängig. Die Person handelt, um die wahrgenommene Gefahr bewältigen zu können. Dazu werden vorhandene oder neue angepasste, oder aber unangepasste Verhaltensweisen aktiviert.

Hingewiesen sei in diesem Kontext noch auf eine Studie von SPIELBERGER, O'NEIL & HANSEN (1972), in der, wie in der vorliegenden Arbeit, unter Verwendung eines Computerlernprogramms der theoretisch angenommene lineare Zusammenhang von Ängstlichkeit und Angst bestätigt wurde. Im untersuchten Leistungsverhalten machten Versuchspersonen mit hoher Zustandsangst signifikant mehr Fehler und zeigten insgesamt ein größeres Vermeidungsverhalten. Erwähnenswert ist außerdem die Wechselwirkung aus Zustandsangst und Aufgabenschwierigkeit. Versuchspersonen mit hoher Zustandsangst waren nur bei schwierigen bzw. komplexen Aufgaben schlechter als solche mit niedriger Zustandsangst. Im Umgang mit leichten Aufgaben zeigte sich dieser Unterschied nicht. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass erstens Hochängstliche mit erhöhter Zustandsangst reagierten und zweitens Personen mit hoher Zustandsangst nur bei schwierigen Aufgaben eine schlechtere Leistung erbrachten.

### 3. Emotionale Befindlichkeit

#### 3.1 Das Modell der Stressbewältigung (R. S. LAZARUS, 1966, 1991)

SPIELBERGER weist in seiner Modellvorstellung bereits darauf hin, dass sich eine Person in einer bedrohlich erlebten Situation aktiv und bewertend verhält. Weitaus differenzierter ist die Theorie von LAZARUS.

LAZARUS geht ebenfalls von einer handelnden oder auch bewertenden Person aus, die in der Auseinandersetzung mit einer bedrohlich interpretierten Situation die Bewältigung der Situation umsetzt. Mit der Aktivität wird der Versuch unternommen, die Situation zu bewältigen und sie damit in ihrer Bedeutung zu verändern.

In LAZARUS' sogenanntem Stressbewältigungsmodell (s. Abb. 3.1) wird das Bewältigen von Angsterleben von den folgenden Merkmalen abhängig gesehen:

- Aktuelle Momente der Situation (Anforderungen und Beschränkungen, die sich aus der Situation ergeben)
- Persönlichkeitsspezifische Strukturen (sozialisierte und genetische Merkmale; Erfahrungen mit ähnlichen Situationen)
- Die Interaktion dieser beiden Merkmalstypen

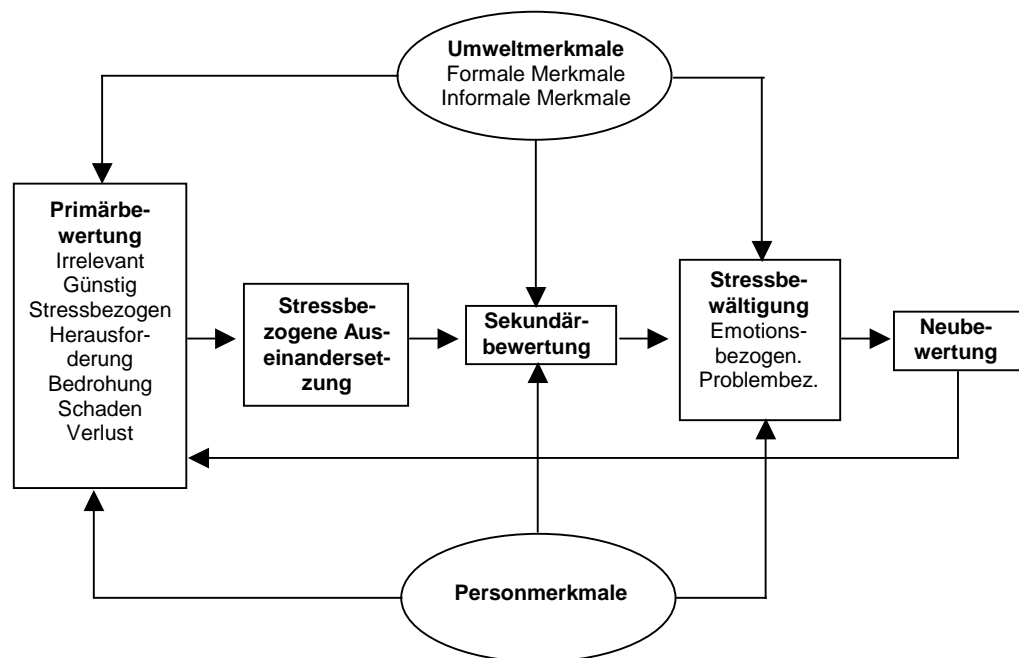


Abb. 3.1: Stressbewältigungsmodell nach LAZARUS (1991)

Wenn die Person in der Primärbewertung (s. Abb. 3.1) die Situation als stressvoll auffasst, kann diese entweder als Herausforderung oder Bedrohung bzw. Schaden/Verlust weiter interpretiert werden. Bei der Bewertung spielen Kriterien der Zielrelevanz (in welchem Ausmaß berührt das Ereignis meine persönlichen Ziele), Zielkongruenz (in wie weit stimmt die Auseinandersetzung mit der Situation mit meinen Zielen überein) und die Art der Ich-Involviertheit (der Aspekt des persönlichen Beteiligtseins) eine bedeutende Rolle (LAZARUS, 1991). In der darauf folgenden Sekundärbewertung geht es um die eingeschätzten Möglichkeiten und Fähigkeiten der Person zur Bewältigung der Situation. Die aus diesem Bewertungsvorgang entstehenden Strategien sind entweder angepasstes Verhalten (Situation bewältigen) oder aber unangepasstes Verhalten (Vermeiden der Situation oder hilflos in ihr ausharren). In der letzten Phase, in der Neubewertung, werden die Konsequenzen aus dem Bewältigungsvorgang reflektiert.

Nach LAZARUS entstehen Angstgefühle vor allem dann, wenn die Bewertungskriterien aus Zielrelevanz und -kongruenz sowie Ich-Involviertheit eine besondere Bewertungsgewichtung erfahren.

Empirische Belege zur Stützung seiner Modellvorstellung der Stressbewältigung, konnte LAZARUS u.a. im situativen Kontext von Prüfungen erbringen. In der Untersuchung von FOLKMAN & LAZARUS (1985) wurden Studenten zu drei verschiedenen Zeitpunkten (vor einer Prüfung; vor der Zensurvergabe; nach der Zensurvergabe) gebeten, u.a. Fragen zur Bewertung der emotionalen Situation zu beantworten. Die Fragen umfassten die emotionalen Bereiche Bedrohung, Herausforderung, Schaden und Gewinn. In den Ergebnissen zeigte sich hypothesenkonform, dass die Emotionen bei der Interpretation der Situation als Herausforderung oder Bedrohung an Intensität vom ersten zum dritten Zeitpunkt abnehmen, wohingegen sie an Intensität bei der Interpretation der Situation als Gewinn oder Schaden zunehmen. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass die Emotionen über einen definierten Prüfungszeitraum nicht von statischer Natur sind, sondern ein Prozess vorliegt, der abhängig vom emotionalen Bereich und dem jeweiligen Zeitpunkt eine vorhergesagte Veränderung erfährt.

Weitere interessante Ergebnisse ergaben sich aus den regressionsanalytischen Untersuchungen. Erwähnt sei an dieser Stelle, dass schadensbezogene Emotionen beim dritten Zeitpunkt vor allem durch Selbstkritik und Wunschdenken - Konstrukte, die ebenfalls über mehrstufig skalierte Fragebogen-Items erfasst wurden - beeinflusst werden. Hier zeigt sich der vom LAZARUS-Modell angenommene Zusammenhang zwischen der Art der Interpretation einer Situation und der dabei erlebten Emotion.



Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die subjektive und nicht die objektive Situationsinterpretation das Stress- und damit das Angsterleben bedingt und emotionales Erleben sich über die Zeit hinweg abhängig von den aktuellen Inhalten der Situation verändert. Die Angstbewältigung wiederum ist geprägt durch den Einsatz unterschiedlicher Strategien, die der Person in einer bestimmten Situation zur Verfügung stehen. Dabei nimmt LAZARUS an, dass Individuen nicht frei über verschiedene Bewältigungsstrategien verfügen, sondern Experten für ein bestimmtes strategisches Vorgehen sind.

### **3.2 Indikatoren der emotionalen Befindlichkeit**

Es liegen zahlreiche Befunde vor, die die Tendenz belegen, dass eine hohe Ängstlichkeit nicht nur die Stärke der Zustandsangst in der emotionalen Äußerung von Anspannung, Besorgtheit, Nervosität, innerer Unruhe und Furcht vor zukünftigen Ereignissen determiniert (SPIELBERGER, 1972), sondern auch weitere emotionale Befindlichkeitsbereiche maßgeblich beeinflusst (LAZARUS-MAINKA & SIEBENEICK, 1997).

In einer Untersuchung zur computersimulierten Steuerung eines Kühlhauses von DÖMGES & ROTH (1994) zeigten sich neben der gemessenen Belastung – als Indikator für die Zustandsangst – konsistente Unterschiede zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen in ihren Selbsteinschätzungen zur Zuversicht und Leistungsbewertung. Hochängstliche, die sich hoch belastet fühlten, waren weitaus weniger zuversichtlich und bewerteten die eigene Leistung schlechter als Niedrigängstliche.

Weiteren Untersuchungen ist zu entnehmen (s. HEMBREE, 1988; SEIPP, 1993; SPIELBERGER, O'NEIL & HANSEN, 1972), dass Hochängstliche, neben höherer subjektiv erlebter Belastung, auch mit geringerer Zuversicht, geringerer Sicherheit und geringerer Leistungsbewertung auf bedrohlich interpretierte Situationen reagieren.

In diesem Zusammenhang erscheinen verschiedene Annahmen des Stressbewältigungsmodells von LAZARUS (1966, 1991) bedeutsam. Gemäß seiner Modellvorstellung kann eine von der Person als stressvoll bewertete Situation in der Phase der Primärbewertung, entweder als Herausforderung oder Bedrohung bzw. Schaden/Verlust weiter interpretiert werden. Personen, die eine Aufgabensituation als Bedrohung bewerten, werden zunächst mit der Bewältigung ihrer Angst beschäftigt sein und ein eher abwendendes Verhalten der Aufgabe gegenüber zeigen. Personen, die eine Aufgabensituation als Herausforderung bewerten, werden sich dieser stärker zuwenden, um sie zu bewältigen.

Aus den unterschiedlichen Reaktionen der Ab- und Zuwendung in einer stressvoll erlebten Aufgabensituation erscheint es naheliegend, dass auch die Befindlichkeit der aktuell erlebten Neugier und damit das Explorationsverhalten in der Situation maßgeblich beeinflusst wird. In der Untersuchung von TRUDEWIND, MACKOWIAK & SCHNEIDER (1997) wurde auf die Wechselwirkung von Neugierverhalten und Ängstlichkeit hingewiesen. Die Autoren konnten beobachten, dass hochängstliche Vorschulkinder, die sich stark explorativ verhalten, Aufgabenprobleme besser lösen als hochängstliche Kinder, die nicht so neugierig sind. Bleibt die Neugiervariable allerdings unberücksichtigt, erbringen hochängstliche gegenüber niedrigängstlichen Kindern eine schlechtere Leistung.

### **3.3 Die Diagnose der emotionalen Befindlichkeit**

Für gewöhnlich konzentrieren sich Studien im Forschungsbereich Prüfungsstress auf die Angst der Probanden, gemessen als Eigenschaft (trait) oder als Zustand (state), um dann das emotionale Empfinden einer Person für das Gesamtereignis zusammenzufassen (bspw. GAUDRY & SPIELBERGER, 1971; SARASON, 1972, 1975). Das Ziel dieser Untersuchungen ist zumeist, den Effekt der Angst auf die Leistung im Umgang mit einer Aufgabe abzuschätzen. Wenig Beachtung wird allerdings darauf verwendet, wie die Zustandsangst oder aber andere emotionale Befindlichkeiten während einer Prüfungssituation fluktuieren bzw. sich insgesamt verändern. Obwohl durchaus in einigen Untersuchungen die Zustandsangst als einmaliges Messereignis während einer Prüfungssituation beobachtet wurde (s. BECKER, 1982; HECKHAUSEN, 1982), haben nur MECHANIC (1962) und EPSTEIN (1979, 1982) den Angstverlauf über mehrere situative Phasen hinweg genauer analysiert. In den Ergebnissen von FENZ & EPSTEIN (1967) zeigt sich eindrucksvoll, wie die subjektiv erlebte Angst von Fallschirmspringern in Annäherung an den Zeitpunkt des Absprungs einen wechselnden und dabei ganz charakteristischen Verlauf annimmt.

FOLKMAN & LAZARUS (1985) weisen in ihrer Untersuchung ebenfalls darauf hin, dass das emotionale Empfinden in einer stressbezogenen Situation einer ständigen Veränderung unterliegt. Nichts ist hier von statischer Natur: Der Wechsel, die Fluktuation der Emotionen charakterisiert die allgemeine Befindlichkeit. Zuerst fühlt man sich ängstlich, nach einigen Minuten zuversichtlich, dann vielleicht ärgerlich, danach wiederum neugierig usw. Die Gefühlssequenzen reflektieren in der stresserlebten Situation die wechselnde Bedeutsamkeit dessen was passiert. In ihrem methodischen Vorgehen haben die Autoren ein stressvolles Prüfungsereig-

nis in drei Phasen unterteilt (vor der Prüfung, vor der Zensurvergabe, nach der Zensurvergabe) und zu jedem dieser drei Zeitpunkte mittels verschiedener Fragebogen-Items die aktuelle Befindlichkeit der Prüflinge festgestellt. In den Ergebnissen wurden die Befindlichkeiten in Form abhängiger Variablen über alle Probanden für jede Situation als Mittelwerte berechnet und dargestellt (s. Abb. 3.2)

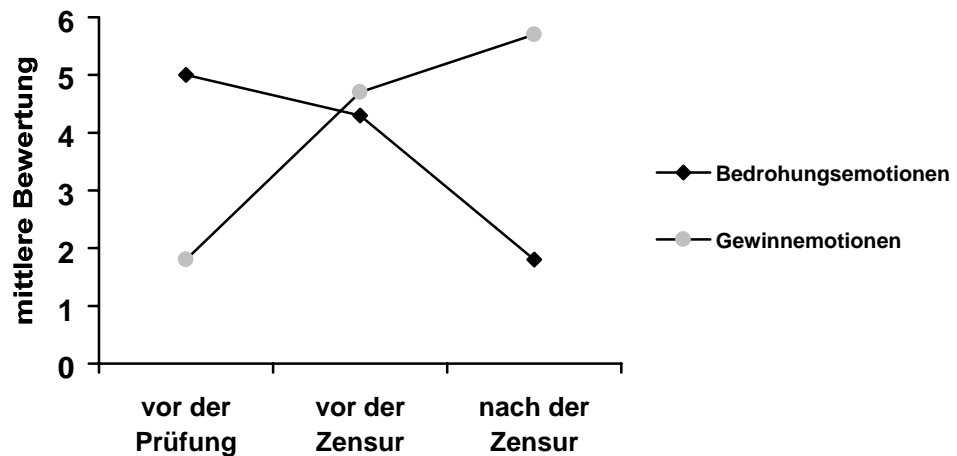


Abb. 3.2: Befindlichkeitsbewertungen während eines Prüfungszeitraums (nach FOLKMAN & LAZARUS, 1985)

Eine andere methodische, aber auch diagnostische Nutzbarmachung fluktuierender Verhaltensdaten über verschiedene Situationen hat die Persönlichkeitspsychologie mit der Berechnung von sogenannten Situationsprofilen vorgeschlagen (s. ASENDORPF, 1996). Diese resultieren etwa aus der Messung eines bestimmten Persönlichkeitsmerkmals in verschiedenen Situationen (s. Abb. 3.3). Werden die von  $n$  Probanden vorliegenden Situationsprofilen miteinander verglichen, eröffnet sich die Möglichkeit, die Personen in Gruppenfaktoren zusammenzufassen, die über verschiedene Situationen hinweg einen ähnlichen situativen Profilverlauf haben.

Übertragen auf die Messung von emotionalen Befindlichkeiten in verschiedenen Situationen bedeutet das, dass die Befindlichkeitsprofile verschiedener Personen miteinander verglichen und Personengruppen einander ähnlicher, d. h. positiv korrelierender Profile gesucht werden.

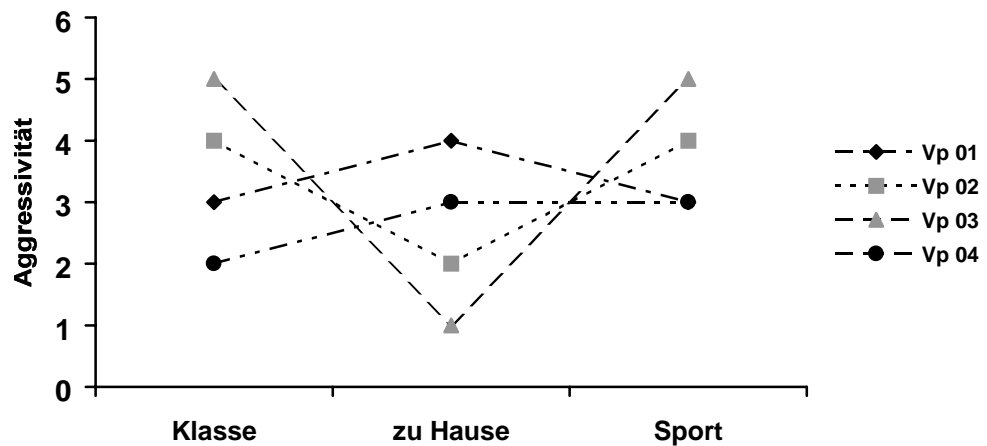


Abb. 3.3: Beispiel aus der Persönlichkeitspsychologie. Fiktive Werte gemessener Aggressivität in drei verschiedenen Situationen. Augenscheinlich zu erkennen sind ähnliche Profilverläufe von Vp 02 und Vp 03, sowie von Vp 01 und Vp 04

Mit Nachdruck weist ASENDORPF (1996) allerdings darauf hin, im methodischen bzw. statistischen Vorgehen unbedingt die Besonderheiten in der Profilstalt zu berücksichtigen, und nicht durch Mittelung der situativen Profilverläufe alle individuellen Besonderheiten zu ignorieren. Ebenso warnen FOLKMAN & LAZARUS (1985, S. 155) davor, den emotionalen Zustand bei umfassenden stressvollen Ereignissen durch einen einzigen aggregierten Summenzustandswert zu repräsentieren. Sie stellen fest: "The aggregate would contain a mixture of emotions whose situational and cognitive bases would in all likelihood be ignored. [...]. In other words, a summary score would misrepresent how the person actually feeling throughout the encounter and would bury important indicators of the person's ongoing evaluations of how well he or she was managing the demands of a stressful encounter."

Um die Besonderheiten von Profilstalten statistisch zu berücksichtigen bzw. homomorph abzubilden, wird im Allgemeinen die Verwendung von Q-Faktorenanalysen empfohlen (bspw. ASENDORPF & VAN AKEN, 1999 oder YORK & JOHN, 1992). Bei diesem Verfahren werden im ersten Schritt die einzelnen individuellen Profile miteinander korreliert und dann durch die Extraktion von  $n$  verschiedenen Q-Faktoren die Personen mit ähnlichem Profilverlauf in  $n$  verschiedene Gruppen bzw. Q-Faktoren zusammengefasst.

## 4. Erfahrung und Wissen

### 4.1 Das Konfliktbewältigungsmodell (EPSTEIN, 1967)

EPSTEIN (1967) versucht in seiner Modellvorstellung den inneren Spannungszustand des Individuums zu erfassen, den es in einer aktuellen Konfliktsituation zeigt. In der Analyse des Konfliktgeschehens berücksichtigt er nicht nur die aktuell gegebenen Situationselemente, sondern erweitert die Konfliktanalyse durch die Hinzunahme der individuellen Erfahrung als bedeutsame Moderatorvariable.

EPSTEIN nimmt an, dass die Aktivierung in Bezug auf ein Ziel zwei entgegengesetzte Tendenzen in Form eines Vermeidungs-Annäherungskonfliktes enthalten können. Diese beiden Tendenzen bzw. Gradienten addieren sich zur Gesamtaktivierung, wohingegen die Differenz aus Vermeidung und Annäherung die Handlungsrichtung angibt. Aus beiden Gradienten, die mit der Situation gekoppelt sind, ergibt sich so die Intensität des Konflikts und damit auch die Intensität der Angst in der aktuellen Situation.

Die Persönlichkeitsstruktur sowie die individuellen Erfahrungen einer Person mit bestimmten Ereignissen, sind in der Modellvorstellung von EPSTEIN ausschlaggebend für die Art der aktuellen Konfliktbewältigung.

EPSTEIN konnte in einer Untersuchung mit Fallschirmspringern (s. FENZ & EPSTEIN, 1967) den Zusammenhang von persönlicher Erfahrung und Angst sehr deutlich nachweisen. In den Ergebnissen zeigten sich abhängig von der Sprungerfahrung charakteristisch verschiedene Angstverläufe (s. Abb. 4.1). Der Erregungsverlauf der erfahrenen Springer (bis über 100 Sprünge) hatte seinen Höhepunkt bereits am Morgen des Absprungs, wohingegen die unerfahrenen Springer (mit weniger als 5 Sprüngen) die höchste Erregung erst kurz vor dem Absprung erlebten.

Den charakteristischen Erregungsverlauf interpretiert EPSTEIN mit der Entwicklung eines Angstgradienten und der Ausbildung eines Angsthemmungsgradienten, die beide in Interaktion zueinander stehen und das Verhalten des Individuums bestimmen.

Der Angstgradient, der durch klassische Konditionierung in der Situation entsteht, bestimmt das Ausmaß der Angst und die Möglichkeit einer Generalisierung. Mit zunehmender Erfahrung wird die Situation immer besser bewältigt. D. h., durch instrumentelles Lernen bildet sich ein weiterer Gradient aus, der den Angstgradienten hemmt. Dieser Angsthemmungsgradient steigt mit zunehmender Erfahrung und fortschreitendem Erfolg an, bis er schließlich dem Angstgradienten an Intensität überlegen ist. Die Angst behält zwar dann noch den Warncharakter des

konditionierten Gefahrensignals, steigt aber nicht mehr ins Extreme. Der Angstgradient wird dementsprechend durch den Angsthemmungsgradient kontrolliert.

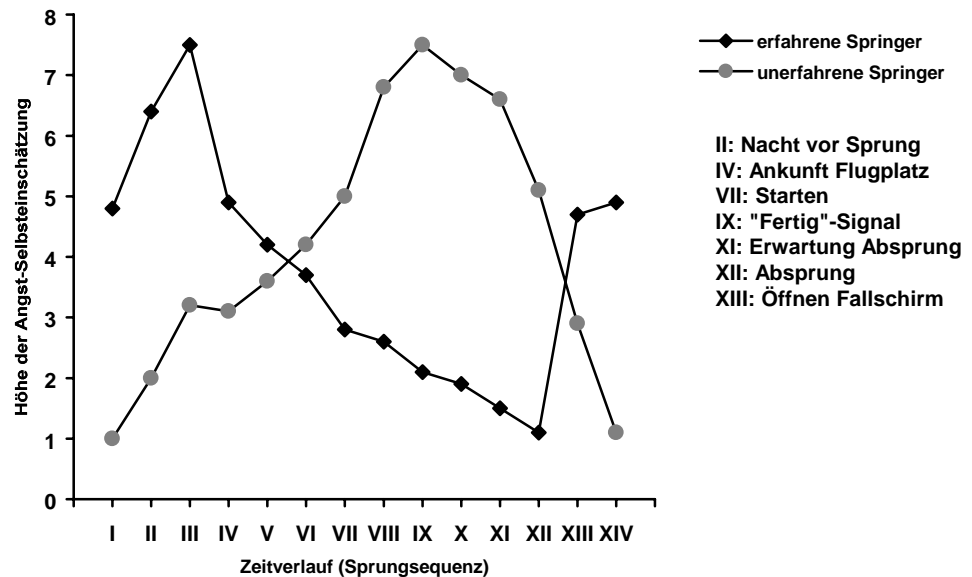


Abb. 4.1: Angstselbsteinschätzung der Fallschirmspringer in Annäherung an den Zeitpunkt des Absprungs (nach FENZ & EPSTEIN, 1967)

Darüber hinaus zeigte sich in den Ergebnissen der Wahrnehmungstests, dass die Springer mit sehr unterschiedlichen Verarbeitungsmechanismen versuchen, die Konfliktsituation zu bewältigen. Bei unerfahrenen Springern kam es vor, dass sie selbst in großer Gefahr Warnsignale in Gefahrensituationen übersahen. Erfahrene Springer zeigten diese Reaktion nicht. Sie nahmen noch selbst die geringsten Gefahrensignale wahr und versuchten angepasst darauf zu reagieren. Trotz physiologisch erhöhter Erregungswerte, empfanden die erfahrenen Springer in den Gefahrensituationen keine Angst mehr und konnten die Situation ihrem Ziel entsprechend angemessen bewältigen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll den Erkenntnissen von EPSTEIN folgend deutlich gemacht werden, welchen Einfluss die persönliche Erfahrung bzw. Wissen auf das Erleben und Bewältigen einer bevorstehenden Aufgabe in einem bestimmten Bereich nimmt. Bei der Arbeit der Probanden mit dem Computer zur Lösung einer Aufgabe ist es daher denkbar, dass durch die komplexe Situationsanforderung etwa Gefühle der Belastung entstehen und hierdurch die Bildung eines Angstgradienten ausgelöst wird. Bestehende Erfahrungen im Umgang mit Computern bzw. mit Aufgabenkenntnissen ermöglichen hingegen die

Bildung eines Angsthemmungsgradienten, der die aktuelle Angst hemmt und damit eine zielgerichtete Bewältigung der Situation am Computer ermöglicht.

#### **4.2 Die Diagnose von Computererfahrung als Wissensstruktur**

Durch den Bedeutungszuwachs, den der Computer in den letzten Jahren erlangt hat, sind mittlerweile sehr viele Individuen unserer Gesellschaft sowohl im privaten als auch im beruflichen Leben gefordert, sich mit dem Computer auseinander zu setzen. Die einzelnen Individuen reagieren äußerst unterschiedlich auf diese Herausforderung, angefangen von einer sehr aktiven und überwiegend positiven Auseinandersetzung mit diesem Medium bis hin zu Vermeidungs-, im Extremfall neophobischen Verhalten.

Im Kontext dieser Arbeit wird angenommen, dass insbesondere die individuelle Computererfahrung einen erheblichen Einfluss darauf nimmt, wie zielgerichtet die Probanden die Aufgabe am Computer bearbeiten.

Mit der Darstellung des Konfliktbewältigungsmodells von EPSTEIN (1967) wurde deutlich, dass Individuen mit diversen Erfahrungen in einer komplexen Aufgabensituation sich weitaus angemessener und effektiver verhalten als unerfahrene Individuen, die sich überfordert fühlen und unangepasste Verhaltensweisen zeigen. Darüber hinaus empfinden erfahrene Individuen weniger Angst und können die Stresssituation angemessen bewältigen. Genau dieser Zusammenhang konnte auch in verschiedenen Untersuchungen zur Angst am Computer festgestellt werden (z. B. YAGI & BENTLEY, 1998; ROZELL & GARDNER, 1999). Computererfahrene Probanden empfanden signifikant weniger Angst im Umgang mit dem Computer als computerunerfahrene Probanden.

Damit stellt sich insbesondere im Hinblick auf das Personmerkmal Ängstlichkeit die Frage, ob Hochängstliche das komplexe und somit auch stressbehaftete Medium Computer eher als bedrohlich bewerten und aufgrund ihrer spezifischen Bewältigungsstrategien im Umgang mit dem Computer grundlegend andere Computererfahrungen haben als Niedrigängstliche.

Prinzipiell ist davon auszugehen, dass unterschiedliche Erfahrungen im Umgang mit dem Computer sich nicht nur in Verhaltensunterschieden äußern, sondern sich ebenfalls in unterschiedlichen Wissensstrukturen im Bereich der Computererfahrung widerspiegeln. Mit den Mitteln sprachpsychologischer Methoden kann einge-

hender analysiert werden, ob und inwieweit die Ängstlichkeit die Wissensstrukturen zum Gegenstandsbereich Computererfahrung beeinflusst. Die Wortfeldanalyse ist ein solches sprachpsychologisches Instrumentarium. Mit verschiedenen eingesetzten Verfahren wie etwa Freie Assoziationen, Semantisches Differential oder Sortiertechnik kann ein vorher definiertes und repräsentatives Wortfeld zur Computererfahrung, bestehend aus einer festgelegten Anzahl von Begriffen, untersucht werden.

Mit diesem Vorgehen ergibt sich der Vorteil auf der Grundlage verschiedener numerischer Auswertungsverfahren, die Wissensstrukturen modellhaft abbilden zu können. Solche Modelle eignen sich hervorragend zur übersichtlichen Darstellung von begrifflichen Strukturen und damit zur Wissensdiagnostik, d. h. zur Erfassung von Unterschieden in der subjektiven Repräsentation der an sprachlichen Benennungen verankerten Begriffen.

Um die Entwicklung von Wissensstrukturen zu verstehen, ist es zunächst erforderlich, sich mit den sprachpsychologischen Grundlagen auseinander zu setzen. Danach werden verschiedene Gedächtnismodelle vorgestellt, mit deren Hilfe die Darstellung von Wissensstrukturen möglich wird.

#### **4.2.1 Begriffsbildung und sprachpsychologische Relevanzen**

Begriffe bestimmen, wie wir die Umwelt wahrnehmen und wie wir uns ihr gegenüber verhalten. Sie bilden die Einheiten, die der Sprache und dem Denken zugrunde liegen. Das Verständnis der Mechanismen ihrer Herausbildung und der Formen der Repräsentation ist damit einer der wichtigsten Zugänge zum Verständnis menschlicher Kognition (HOFFMANN, 1992).

Die Annahme, dass Begriffe als voneinander abhebbare Einheiten unser Wissen repräsentieren wird durch die beiden folgenden Beobachtungen gestützt:

- Zum einen nehmen wir Objekte in unserer Umwelt als Elemente von Kategorien wahr. Dies suggeriert die Existenz von Einheiten in unserem Gedächtnis, die den wahrnehmbaren Kategorien entsprechen.
- Zum anderen besteht unsere Sprache aus diskreten Einheiten - den Worten. Das legt den Gedanken nahe, dass den Worten auch Gedächtniseinheiten entsprechen, die ihre Bedeutung repräsentieren (HOFFMANN, 1988).

Über die Kommunikationsform der Sprache sollte es also möglich sein, genaueres über mentale Repräsentation menschlicher Kognition in Erfahrung zu bringen. ENGELKAMP & PECHMANN (1988) betonen in diesem Zusammenhang, dass die



Struktur der Sprache in einem gewissen Ausmaß die Struktur unseres subjektiven Erlebens reflektiert. Für sie gilt die Sprache als Repräsentantin konzeptueller Einheiten, durch die die Wissensstruktur eines Individuums darstellbar wird. Dabei sind Wörter Zeichen für die Gegenstände und Sachverhalte, die sie repräsentieren.

Von dieser Überlegung ausgehend, wird die Produktion sprachlicher Äußerungen immer von dem kognitiven Zustand, in dem sich der Kommunizierende befindet, bestimmt. Durch die Auswahl einer bestimmten Einheit (semantischer Input) wird eine für den Kommunizierenden relevante Wahl getroffen. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass die Bedeutung eines Wortes immer implizit im Gesprochenen enthalten ist und damit auch einen Einfluss auf Handlungsergebnisse hat.

Für den Bereich der Wortbedeutung wird insbesondere die Art der sprachlichen Assoziation verantwortlich gemacht (HÖRMANN, 1977). Mit dem Begriff der Assoziationen sind Ideen, Vorstellungen und Gedanken gemeint, die in einer Weise miteinander verbunden sind, dass die Vorstellung des einen Gedanken einen anderen, der damit assoziiert ist, auch ins Bewusstsein bringt.

Mehrere Befunde belegen, dass Menschen sehr unterschiedliche assoziative Verbindungen besitzen. ROSENZWEIG (1961) konnte etwa in seinen Untersuchungen grundlegende Assoziationsnormen verschiedener Sprachkulturen nachweisen. In ähnlicher Weise zeigte sich dies für verschiedene soziale Lebenskreise (WRESCHNER, 1907) oder aber für Alterszugehörigkeiten (ENTSWISLE, FORSYTH & MUUS, 1964). Diese Ergebnisse machen zudem deutlich, dass durch die Assoziationen eines Wortes die Bedeutung eines Wortes aufgeschlüsselt werden kann, wobei die Einheit aus Stimulus- und Responsewort als Teil eines Bedeutungszusammenhangs zu sehen ist. Die Bedeutung eines Wortes ergibt sich dann aus dem Komplex elementarer Bedeutungsdimensionen und die Ähnlichkeit von Wörtern durch ihre gemeinsame Zugehörigkeit zu einer oder mehreren Bedeutungsdimensionen.

Aufgrund des beobachteten Assoziationsverhaltens geht man in diesem Zusammenhang auch von vorliegenden Bedeutungsfeldern (Wortfeldern) aus. Damit ist eine Gruppe von Wörtern gemeint, die zusammen eine Bedeutungseinheit bilden.

Die Struktur von Bedeutungsfeldern wurde erstmalig durch DEESE (1962) beschrieben. Er geht davon aus, dass zwei Stimuli dann die gleiche assoziative Bedeutung haben, wenn die Verteilung der Responses auf diese beiden Stimuli identisch ist. Aus dieser Überlegung entwickelte er ein Maß, das die Bedeutungs-

ähnlichkeit von Wörtern durch die Überlappung ihrer Assoziationsverteilung angibt. Um die Struktur eines Wortfeldes (bzw. Bedeutungsfeldes) zu erfassen, werden die Überlappungskoeffizienten zwischen den einzelnen Wörtern in einer Matrix angeordnet und dann einer Faktorenanalyse unterzogen, um festzustellen, welche Faktoren für die Zusammenhänge zwischen diesen Wörtern verantwortlich sind.

Die Assoziationsbildung, also das Zustandekommen eines Zusammenhangs, wurde vor allem auf der Grundlage behavioristischer Vorstellung mit dem Prinzip der Konditionierung erklärt.

Nach SKINNER (1957) wird eine Response (R) an einen Stimulus (S) angehängt, indem diese S-R-Folge verstärkt wurde. Dabei dient der konditionierte Stimulus *Wort* als Ersatz für den unkonditionierten Stimulus *Objekt*. Der konditionierte Stimulus kann dann jene Response auslösen, die bislang vom Objekt ausgelöst worden ist. Bedeutung ergibt sich somit aus der durch die Konditionierung erlernte einzelne Response, welche nach dem Lernvorgang vom konditionierten Stimulus (Zeichen) genauso ausgelöst wird wie vorher nur vom unkonditionierten Stimulus (Objekt oder Bezeichnetes). SKINNER reduziert allerdings innerhalb seiner theoretischen Vorstellung Bedeutung auf das sichtbare Verhalten (Bedeutung-als-Response-Theorie).

Diese Annahme ist insofern problematisch, da etwa beim leisen Lesen eines Wortes nicht unbedingt eine im Verhalten sichtbare Response ausgelöst werden muss. Deshalb geht MORRIS (1955) davon aus, dass die einheitliche Bedeutung eines Wortes nicht im Verhalten liegt, das auf das Wort folgt, sondern in der durch das Wort ausgelösten Disposition für Verhalten.

Im Neobehaviorismus versuchte man mit dem Begriff der Mediation einen bekannten Effekt zu beschreiben, in denen Vorgänge miteinander assoziiert erscheinen, die sich bisher nie zusammen ereignet haben. Zur Verdeutlichung: Wenn zwei Elemente A und B, die keine Verbindung miteinander haben, jeweils einzeln mit C verbunden werden, so erhalten sie über C einen Zusammenhang miteinander (Mediation).

Aus diesen Beobachtungen ergab sich für die Sprachpsychologie die Notwendigkeit, zwischen dem anfänglichen Stimulus und der abschließenden Response einer Handlungskette Zwischenglieder anzunehmen. In dieser Vorstellung übernehmen Zwischenglieder die Vermittlung und sind dabei selbst jeweils als Response und Stimulus zu verstehen.

Auf die allgemeine Mediationstheorie sind zwei sprachpsychologische Modelle aufgebaut worden, die sich dadurch voneinander unterscheiden, dass einmal der

Charakter des Vermittlungsgliedes als verbale Assoziation spezifiziert wird, während beim anderen die vermittelnde Einheit emotionalen Charakter hat.

Durch die Einbeziehung des Faktors Emotion in die Bemühungen um die Erfassung der psychologischen Aspekte des Bedeutungsproblems, ist es notwendig die Unterscheidung einer denotativen und konnotativen Bedeutung herauszustellen. Die Denotation meint den konstanten Inhalt eines Wortes, der über verschiedene Situationen erhalten bleibt und auf bestimmte Sachverhalte hinweist. Konnotation spiegelt hingegen den subjektiven, emotionalen Inhalt eines Wortes wider, der die Erfahrungen der Person, ihre Bewertung und den sozialen Kontext enthält.

C. E. OSGOOD (1952) war derjenige, der im Rahmen der Mediationstheorie auf die Wichtigkeit der konnotativen (emotionalen) Bedeutung von Wörtern hingewiesen hat. Dabei geht er prinzipiell, ebenso wie die Theorie zur verbalen Assoziation, von einem behavioristischen S-R-Modell aus. Er bemängelt aber, dass die Theorie der verbalen Assoziation für das der Sprache nicht mächtige Kind keine Gültigkeit hat, weil bei der Modellvorstellung zur verbalen Assoziation das vermittelnde Glied auf das gehörte Sprachzeichen im (leisen, andeutungsweisen oder lauten) Nachsprechen dieses Wortes besteht. Deshalb geht OSGOOD davon aus, dass ein Wort seine Bedeutung nicht nur durch die Verbundenheit mit anderen Wörtern erlangt, mit denen es assoziiert ist (verbale Assoziation), sondern auch durch die Verbindung mit konnotativen Beständen.

Zur Messung der konnotativen Bedeutung entwickelte er das Semantische Differential, mit dem über bipolare Adjektivskalen Wörter den von ihm ermittelten drei semantischen Grunddimensionen (Valenz, Potenz und Aktivität) zugeordnet werden können (OSGOOD, SUCI & TANNENBAUM, 1957).

Wenn man als Fazit bei der Betrachtung der o. g. Überlegungen und Ergebnisse davon ausgeht, dass ein kognitives Lexikon nach semantischen Dimensionen gegliedert ist, dann müssen, so HÖRMANN (1981), bedeutungsähnliche Wörter näher beieinander liegen als bedeutungsunähnliche. Es kann also angenommen werden, dass Bedeutungsähnlichkeit mit Nähe im semantischen Raum zu tun hat.

Das folgende Kapitel macht deutlich, wie semantische Raum- oder Ordnungssysteme aufgebaut sind bzw. wie Wissen im Gedächtnis repräsentiert sein könnte.

## 4.2.2 Repräsentation von Wissensstrukturen

Die Frage nach der Repräsentation von Wissen im Gedächtnis hat zur Entwicklung unterschiedlichster Repräsentationsmodelle geführt. Es interessierte vor allem, wie bestehendes Wissen im Gedächtnis repräsentiert ist und wie neues Wissen in den Wissensbestand integriert wird. Dabei ist allen Modellen gemeinsam, dass Wissen als organisiertes Wissen, als Wissen mit Struktur, verstanden wird.

Darüber hinaus zeichnen sich Wissensrepräsentations-Systemen vor allem durch zwei Dinge aus (RUMELHART & NORMAN, 1983):

1. Es liegen Repräsentationen von Wissensbestandteilen vor.
2. Außerdem gibt es Prozesse, die mit dem repräsentierten Wissen operieren und dieses bewerten und interpretieren.

Diese Grundstruktur von Repräsentationssystemen wird sehr häufig als deklarative und prozedurale Repräsentation bezeichnet (z. B. ANDERSON, 1976; RUMELHART, 1979). Hierbei bezieht sich deklaratives Wissen auf Tatsachen und Gegenstände, prozedurales Wissen auf die Art, wie kognitive Prozesse ausgeführt werden.

Von dieser Grundstruktur ausgehend, wurde die Form von Wissensinhalten für die Repräsentationssysteme bzw. Gedächtnismodelle unterschiedlich spezifiziert (RUMELHART & NORMAN, 1983).

### 4.2.2.1 Die Ansätze von COLLINS & QUILLIAN (1969) und COLLINS & LOFTUS (1975)

Eines der ersten und wohl auch einflussreichsten Repräsentationsmodelle für semantisches Wissen wurde von COLLINS & QUILLIAN (1969) entwickelt. Das Modell ist als sprachverstehendes System konzipiert, in dem ein Wissensgebiet in Form eines Netzwerkes von miteinander verbundenen und hierarchisch angeordneten Begriffen repräsentiert wird.

Die Begriffe bzw. Konzepte innerhalb dieses Modells sind durch die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Kategorie sowie das Vorhandensein wesentlicher Merkmale definiert. Die Konzepte werden als Knoten im semantischen Netzwerk dargestellt, wobei Eigenschaften des Konzeptes durch Relationen zu anderen Konzeptknoten gekennzeichnet sind. Relationen werden durch sogenannte Kanten dargestellt (s. Abb. 4.2). Die volle Bedeutung eines Konzeptes ergibt sich dabei aus dem Kontext des gesamten Netzwerkes, in das das entsprechende Konzept eingebettet ist.

Es werden Oberbegriff und Eigenschafts-Relationen unterschieden. Bei der Oberbegriff-Relation weisen die Graphen von einem bestimmten Begriff zum dazugehörigen Oberbegriff. Bei der Eigenschafts-Relation verweisen die Graphen von dem betreffenden Konzept zu den dazugehörigen Konzepteigenschaften.

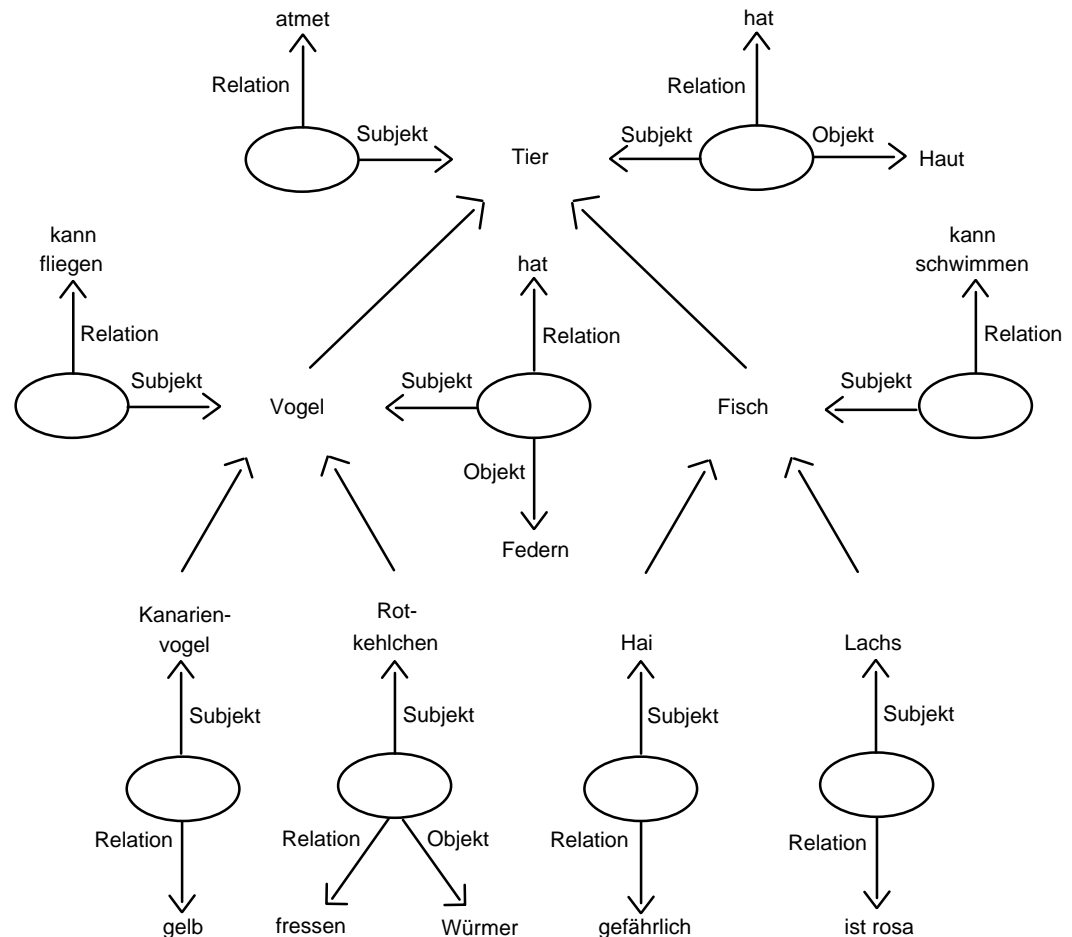


Abb. 4.2 : Schematische Darstellung der Repräsentation von Konzepten im Sinne von COLLINS & QUILLIAN (n. ANDERSON, 1983, S. 115)

COLLINS & QUILLIAN gehen in ihrem Modell weiterhin davon aus, dass die Repräsentationen der Eigenschaften hierarchisch erfolgt. D. h., die Eigenschaften eines Begriffes (Konzeptes) kommt auch allen Unterbegriffen zu. Beispielsweise wären die Eigenschaften für den Oberbegriff Vogel (z. B. "kann fliegen" oder "hat Federn") nur einmal repräsentiert und nicht noch zusätzlich für jede Vogelart. An dieser Stelle sprechen die Autoren von kognitiver Ökonomie.

Als Beziehung zwischen Konzepten werden ausschließlich Über-Unterordnungs-Relationen (ein Kanarienvogel ist ein Vogel) sowie Eigenschaftsbeziehungen (ein Kanarienvogel ist gelb) betrachtet.

Die Verarbeitung von Informationen erfolgt über die Aktivierung der Kanten zwischen den Konzepten. Soll etwa Information wiedergewonnen werden, setzt der Suchvorgang durch einen input-aktivierten Knoten ein und breitet sich entlang der Kanten über das Netz aus.

Aus dieser Überlegung heraus müssten Eigenschaften von Objekten um so schneller beantwortet werden können, je weniger Ebenen im Netzwerk durchschritten werden. In ihren empirischen Untersuchungen können COLLINS & QUILLIAN dies durchaus bestätigen. Sie berichten davon, dass die Aussage "ein Kanarienvogel kann singen" schneller verifiziert wird als die Aussage "ein Kanarienvogel kann fliegen" und diese wiederum schneller als die Aussage "ein Kanarienvogel hat Haut". Denn Singen ist eine ganz spezifische Eigenschaft zum Konzept Kanarienvogel. Deshalb kann der Abrufprozess schneller erfolgen als bei der Eigenschaft "...kann fliegen". Diese Eigenschaft kann erst dann bewertet werden, wenn die Verbindung Kanarienvogel-Vogel aktiviert worden ist.

Andere empirische Befunde konnten dieses Modell jedoch nicht bestätigen. SMITH, SHOBEEN & RIPS (1974) berichten, dass die Anzahl der zu durchlaufenden Stufen, nach dem Prinzip der kognitiven Ökonomie, keinen Einfluss auf die Reaktionszeit hat. Denn obwohl nach dem Modell von COLLINS & QUILLIAN der Satz "Der Löwe ist ein Säugetier" rascher zu bearbeiten sein sollte als der Satz "Der Löwe ist ein Tier" (denn Säugetier steht zwischen Tier und Löwe), verhält es sich genau umgekehrt. Die Autoren sind aufgrund dieses Befundes zu der Überzeugung gelangt, dass für die Reaktionszeit einer Aussage nicht der Abstand in der Hierarchie, sondern die assoziative Nähe entscheidend ist.

Hier zeigt sich auch die bis dahin beherrschende Annahme des Netzwerkmodells, dass die hierarchischen Strukturen, nach welchem die semantischen Merkmale angeordnet sind, logischer Art sind (HÖRMANN, 1977). Wenn aber das Netzwerkssystem nicht immer und überall logisch aufgebaut ist, ergeben sich zwangsläufig unterschiedliche Befunde.

Somit kann ein strikt hierarchisches Modell den psychischen Realitäten nicht gerecht werden, da die Zuordnung von Begriffen zu Objekten und Merkmalsausagen von vielen Faktoren beeinflusst wird (HOFFMANN, 1986).

Dies veranlasste COLLINS & LOFTUS (1975) dazu, das hierarchische Netzwerkmodell teilweise zu revidieren und zu erweitern. Das kognitive Netzwerk wird jetzt nicht mehr hierarchisch strukturiert abgebildet, statt dessen wird es als durch das Prinzip der semantischen Relation bzw. der semantischen Entfernung strukturiert

aufgefasst. Auch in diesem Modell werden die Begriffe als miteinander verbunden gesehen, aber die Verbindungen sagen etwas über die semantische Nähe aus. Das heißt, je kürzer eine Verbindungslinie zwischen zwei Begriffen ist, desto enger ist die Relation zwischen diesen.

Die semantische Nähe entsteht durch das häufige gemeinsame Auftreten zweier Begriffe. Begriffe, die miteinander assoziiert sind, liegen demnach im Netzwerk näher zusammen als Begriffe, die eher als unähnlich wahrgenommen werden und im Netzwerk weit auseinander liegen.

In ihrer Modellerweiterung gehen die beiden Autoren davon aus, dass die verbindenden Relationen unterschiedliche Stärken haben können und entsprechend ihrer Stärke auch unterschiedlich schnell von Aktivationsprozessen durchlaufen werden. Wie zugänglich oder stark eine Verbindung ist, hängt dabei von der Nutzungshäufigkeit dieser Verbindung ab.

Eine weitere Annahme betrifft die Aktivierungsausdehnung: Wird ein Begriff verarbeitet bzw. aktiviert, kann sich diese Aktivierung auch auf benachbarte Begriffe ausdehnen. Die Aktivierungsausdehnung ist dabei abhängig von der Stärke der anfänglichen Aktivierung, der Entfernung vom Aktivierungszeitpunkt und dem Zeitbetrag, der seit der Aktivierung vergangen ist.

Das revidierte Modell von COLLINS & LOFTUS (1975) liefert eine sehr nützliche Vorstellung für die menschliche Wissensrepräsentation. Im Gegensatz zum Netzwerkmodell von COLLINS & QUILLIAN (1969), vermeidet es die schlecht nachweisbaren Annahmen einer hierarchischen Struktur und kognitiven Ökonomie. Durch die Vorstellung einer Aktivitätsausbreitung bietet es den Vorteil Typizitätseffekte besser erklären zu können. Dadurch kann etwa angenommen werden, dass Personen mit hoher Computererfahrung eine anders ausgeprägte Wissensstruktur haben als Personen mit weniger oder kaum vorhandener Computererfahrung. Bei Computererfahrenen werden, bedingt durch hohe Nutzungshäufigkeit und Aktivitätsausdehnung, die Verbindungen zwischen typischen Begriffen zur Computererfahrung relativ stark und stabil sein. Zwischen diesen Begriffen entsteht semantische Nähe, was für unerfahrene Personen so nicht anzunehmen ist.

#### **4.2.2.2 Der Ansatz von BOWER (1981)**

In Anlehnung an die Modellvorstellungen von COLLINS & QUILLIAN (1969) und COLLINS & LOFTUS (1975), hat BOWER (1981) ein Modell der Emotionen im

semantisch assoziativen Netzwerk vorgestellt. Neben den Repräsentationen von Ereignissen und Objekten sind in seinem Netzwerkmodell auch Repräsentationen von Emotionen enthalten. BOWER untersuchte insbesondere die Rolle von Emotionen als selektivem Filter bei der Informationsverarbeitung, ihren Einfluss auf Wiedergabeleistungen sowie auf mehrdeutige Situationen und die soziale Wahrnehmung.

Das Gedächtnis versteht BOWER als ein assoziatives Netzwerk, das aus semantischen Konzepten besteht, die Ereignisse, Situationen und Objekte beschreiben, die entsprechend ihrer semantischen Nähe in Gruppen bzw. Clustern angeordnet sind. Während der Informationsverarbeitung breitet sich die Aktivierung über die miteinander verbundenen Begriffsknoten aus, bis das geeignete Konzept zur Verarbeitung gefunden worden ist.

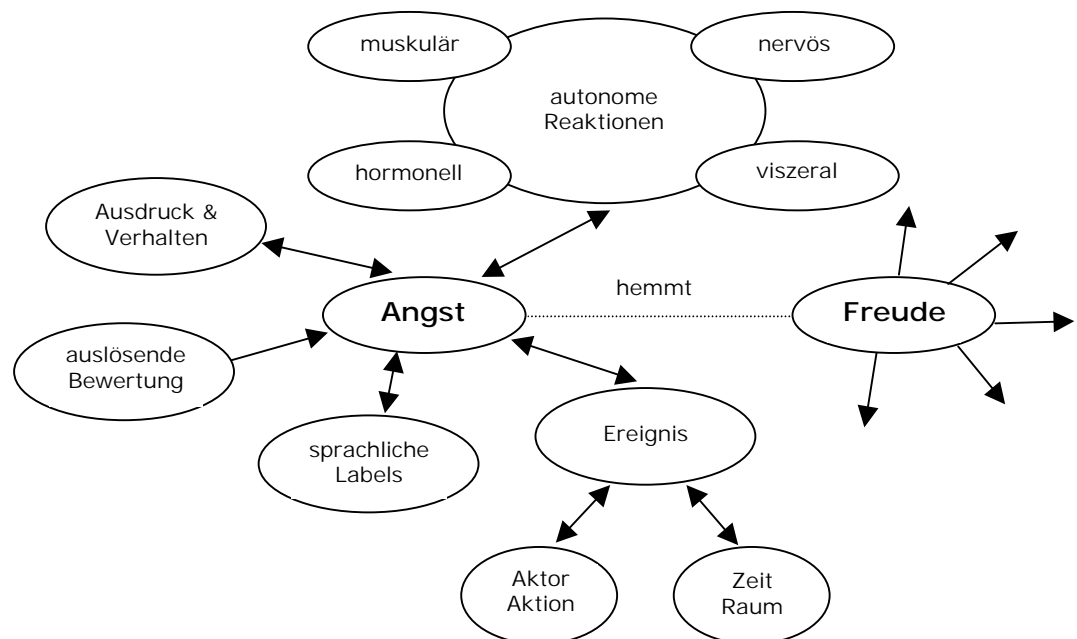


Abb. 4.3: Modell zum assoziativ-semantischen Netzwerk mit Ereignissen, Objekten und Emotionen (nach BOWER, 1981)

Nach BOWER hat jede einzelne Emotion einen spezifischen Knoten im Gedächtnis, die jeweils mit zahlreichen anderen Aspekten der Emotion in Verbindung stehen. Darüber hinaus ist jeder Emotionsknoten mit propositionalen Strukturen verknüpft, die die Ereignisse beschreiben, durch die die Emotion ausgelöst wurde.

Wie der Abbildung 4.3 zu entnehmen ist, sind die mit der Emotion verbundenen Aspekte autonome Reaktionen, Ausdruck und Verhalten, sprachliche Labels zur Benennung der Emotion, sowie Beschreibungen von emotionsauslösenden Ereignissen. BOWER nimmt an, dass bestimmte Emotionen einander ausschließen: Wird



beispielsweise die Emotion Angst ausgelöst, hemmt sie das Auftreten der ihr entgegengesetzten Emotion Freude.

Die Emotionsknoten können durch physiologische Erregung, die Beschreibung einer emotionsrelevanten Episode oder durch die verbal-symbolische Bezeichnung der Emotion aktiviert werden. Die Aktivierung eines Emotionsknotens muss allerdings zuerst einen gewissen Schwellenwert überschreiten, um die mit ihm verbundenen Knoten ebenfalls zu aktivieren.

In verschiedenen Untersuchungen konnte BOWER nachweisen, dass emotionale Zustände sowohl Gedächtnisleistungen als auch die Informationsverarbeitung beeinflussen (BOWER, MONTEIRO & GILLIGAN, 1978; BOWER, 1981; BOWER, GILLIGAN & MONTEIRO, 1981). BOWER sieht die differentiellen Lern- und Erinnerungsleistungen in Abhängigkeit von Stimmungen, und unterscheidet stimmungabhängiges und stimmungskongruentes Lernen.

Beim stimmungsabhängigen Lernen sind die Gedächtnisleistungen am besten, wenn sich eine Person beim Erinnern in derselben Stimmung befindet wie beim Lernen. Beim stimmungskongruenten Lernen wird das Lernmaterial, dessen affektive Valenz kongruent zum momentanen Gefühlszustand ist, besser erinnert als Informationen, die zu einer momentanen Stimmung inkongruent sind. BOWER und Mitarbeiter gehen bei der Erklärung dieses Phänomens davon aus, dass durch eine bestimmte Stimmung selektiv an stimmungskongruentes Material angeknüpft und stimmungskongruentes Material semantisch tiefer elaboriert wird. Außerdem verstärkt stimmungskongruentes Material die Intensität der Stimmung und verringert sie, wenn inkongruentes Material dargeboten wird.

BOWER interpretiert den Effekt des stimmungsabhängigen Gedächtnisses mit dem Vorgang selektiven Wiederfindens. Durch die Aktivierung eines Emotionsknotens wird die Aktivierung von assoziierten Gedächtnisstrukturen erklärt und somit die Wahrscheinlichkeit verbessert, dass sie wiedergefunden werden.

#### **4.2.2.3 Der schematheoretische Ansatz**

Das Wissen im Gedächtnis kann nach den oben dargestellten Modellen als gigantisches Netzwerk miteinander verbundener Konzepte vorgestellt werden. Einen Schritt weiter in der Klärung der Organisation kognitiver Strukturen und der Aktivität der Netzwerke geht die Schematheorie.

Insbesondere hat sich durch RUMELHART & ORTONY (1977) und NEISSER (1976) der Begriff des Schemas als grundlegende Einheit des Wissens in der Kognitiven Psychologie durchgesetzt.

Nach BALLSTAEDT, MANDL, SCHNOTZ & TERGAN (1981) ist ein Schema ein ausgrenzbares konzeptuelles Teilsystem im Netzwerk, in dem aufgrund von Erfahrungen typische Zusammenhänge eines Realitätsbereiches repräsentiert sind. Für RUMELHART (1980) sind Schemata die grundlegenden Einheiten unseres Wissens überhaupt. Diese Wissenseinheiten sind ineinander verschachtelt, wobei jedes Schema aus Subschemata besteht, die wiederum als Konfiguration von Subschemata beschrieben werden können. Hierbei handelt es sich um keine Hierarchie von logischen Klassen, sondern um erfahrungsmäßig gegebene Verschachtelungen von Wissensbeständen. Schemata sind nicht statische, sondern dynamische Wissenseinheiten, die Konzept-Wissen über Objekte, Situationen, Ereignisse, Handlungen und Handlungsfolgen repräsentieren. Schemata eröffnen mit ihren Variablen sogenannte Leerstellen, die sich in Erwartungen ausdrücken und im konkreten Anwendungsfall aus dem Informationsangebot ausgefüllt werden oder aber auch unausgefüllt bleiben. Zudem unterliegen Schemata einem ständigen Wandel, indem sie sich entsprechend den gegebenen Informationsverarbeitungsanforderungen adaptieren und umstrukturieren. Im Verlauf der Schemaentwicklung verändert sich das Schema zunehmend in Richtung einer größeren Differenziertheit.

Aufgrund des Gesagten, lassen sich nach RUMELHART & ORTONY (1977) sowie SCHALLERT (1982) für Schemata die folgenden Beschreibungsmerkmale zusammenfassend herausstellen:

- Schemata sind komplexe Wissenseinheiten.
- Schemata repräsentieren Wissen auf allen Abstraktionsebenen über Objekte, Fakten, Begriffe, Situationen, Ereignisse, Handlungen, Darstellungsformen von Informationen etc.
- Schemata sind ineinander eingebettete, hierarchisch organisierte, kognitive Strukturen; jedes Schema enthält Subschemata.
- Schemata enthalten Variablen; die Schemastruktur wird durch die gegebene Variablenkonfiguration bestimmt.
- Die Variablen eines Schema können sowohl obligatorisch als auch nicht obligatorisch sein.
- Die Variablen sind Platzhalter (Leerstellen) für bestimmte inhaltlich umgrenzte Informationsbestandteile.
- Schemata sind dynamisch organisierte Wissenseinheiten.
- Schemata unterliegen einem ständigen Wandel.
- Schemata entwickeln sich in Richtung auf eine größere Differenziertheit.

Schematheoretisch immanent ist es, das Wissen, das dem Wissen über die Kategoriezugehörigkeit von Konzepten zugrunde liegt, als abstraktes Konzeptwissen zu verstehen, das aus einigen wenigen zentralen und abstrakten Beschreibungsdimensionen (den Variablen des Schemas) besteht, denen bestimmte Werte zugeschrieben werden.

### **4.2.3 Methodische Zugänge**

Der methodische Bezug zu den theoretischen Modellen der Wissensrepräsentation folgt daraus, dass die Grundkonzeption der propositionalen bzw. schematheoretischen Form der Wissensrepräsentation im semantischen Netzwerk übernommen wird (TERGAN, 1984).

In diesem Zusammenhang ist der psychometrische Ansatz ein traditioneller, aber auch bewährter Zugang zur Diagnose kognitiver Strukturen (s. dazu FILLENBAUM & RAPOPORT, 1971; ARBINGER, 1980 oder STRUBE, 1984A). Die Erfassung kognitiver Strukturen erfolgt dabei zumeist im Rahmen einer Wortfeldanalyse über die Erhebung von Urteilen der semantischen Ähnlichkeit von Begriffspaaren. Die statistische Weiterverarbeitung der Daten ermöglicht eine graphische Darstellung der Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen den Begriffen.

Die Technik des psychometrischen Ansatzes korrespondiert mit der propositionalen bzw. schematheoretischen Vorstellung insoweit, als dass die auf der Basis von Begriffsähnlichkeiten ermittelten Wissensstrukturen in n-dimensionalen Räumen abgebildet werden (TERGAN, 1984).

Psychometrisch ausgelegte Verfahren gründen auf der Analyse von Daten der Ähnlichkeitsbeziehung zwischen Begriffen eines bestimmten Inhalts- bzw. Gegenstandsbereichs. Es wird implizit davon ausgegangen, dass Begriffe eines Inhaltsbereiches von Menschen als mehr oder weniger zusammen gehörend wahrgenommen werden.

Das methodische Vorgehen innerhalb des psychometrischen Ansatzes ist in zwei Phasen unterteilt:

1. Es werden Ähnlichkeitskennwerte ermittelt. Dazu werden die grundlegenden Daten über Begriffsähnlichkeiten erhoben. Die Daten können einmal über Einschätzungen befragter Personen bezüglich der Ähnlichkeit von Begriffen ermittelt werden (direkte Methode) oder über die Analyse sprachlicher Produktionen der Ähnlichkeitsbeziehung bestimmter Begriffe (indirekte Methode). Aus diesen Daten erfolgt die Ermittlung von Ähnlichkeitskennwerten, die in ihrer ursprünglichen Form oder als transformierte Werte in eine Ähnlichkeits- bzw. Distanzmatrix überführt werden.
2. Es erfolgt eine weiterführende statistische Analyse der Matrixwerte, mit dem Ziel der Darstellung struktureller Beziehungen zwischen den Begriffen. Je nach Art der vorliegenden Ähnlichkeitsdaten ergibt sich die Verwendung unterschiedlicher Analysetechniken (z. B. über die Multidimensionale Skalierung oder Clusteranalyse). Die ermittelte Begriffsstruktur wird üblicherweise graphisch veranschaulicht.

In Kapitel 7.2.1 werden die Verfahren zur Ermittlung von Ähnlichkeitskennwerten, die in der vorliegenden Arbeit zum Einsatz gekommen sind, im Einzelnen dargestellt. Hierunter fallen die Verfahren der Freien Assoziation (indirekte Methode), der Sortiertechnik (direkte Methode) und des Semantischen Differentials.

Das Semantische Differential ist allerdings ein Verfahren über das nicht auf direktem Weg ein Ähnlichkeitskennwert zwischen einzelnen Begriffspaaren ermittelt werden kann. Aber auch hier bieten sich geeignete statistische Verfahren an, um Begriffe und deren Relation zueinander im semantischen Raum darzustellen (s. ebenfalls Kap. 7.2.1).

Für die Diagnose von Begriffsstrukturen besteht die Möglichkeit verschiedene multivariate Analysemethoden wie Faktorenanalyse, Clusteranalyse oder Multidimensionale Skalierung zu verwenden (s. Kap. 7.2.2). STRUBE (1984A) konnte außerdem zeigen, dass durch die Kombination einer Multidimensionalen Skalierung (MDS) und Clusteranalyse die untersuchten Begriffe sinnbringenden Oberbegriffen zugeordnet werden können. Darüber hinaus kann durch das Einpassen von Skalen und Faktorwerten aus den Daten des Semantischen Differentials der  $n$ -dimensionale Raum einer MDS inhaltlich interpretierbar gemacht werden.

## 5. Hypothesen zum Rahmenkonzept

Nachdem die drei Persondeterminanten des vorgeschlagenen Rahmenkonzepts Ängstlichkeit, Emotionale Befindlichkeit und Erfahrung/Wissen theoretisch eingehender diskutiert wurden, sollen jetzt verschiedene Hypothesen zu deren Wirkungsweise für die Erklärung von Verhalten am Computer aufgestellt werden. In der Reihenfolge der theoretischen Abhandlung werden die einzelnen Persondeterminanten in ihrer anzunehmenden Wirkungsweise abgeleitet.

### 5.1 Ängstlichkeit und das Verhalten am Computer

Im Kontext der vorliegenden Untersuchung ist die Arbeit der Probanden am Computer mit einer Prüfungssituation vergleichbar. MANDLER & SARASON (1952) gehen in ihrer Prüfungsangstforschung davon aus, dass in Prüfungssituationen zwei gelernte Triebe, in Form eines Aufgaben- und eines Angstantriebes, wirksam werden. Demzufolge zeigen hochängstliche Individuen eine weitaus höhere Anzahl von Angstreaktionen im Verhaltensrepertoire, die für eine Aufgabenlösung hinderlich bzw. irrelevant sind. In ihren Ergebnissen bewiesen MANDLER & SARASON (1952) sehr eindrucksvoll, dass Niedrigängstliche unbekannte Aufgaben durchschnittlich schneller lösen als Hochängstliche.

In der kognitionspsychologisch ausgerichteten Arbeit von LIEBERT & MORRIS (1967), in der die Prüfungsangst inhaltlich differenzierter behandelt wurde, zeigte sich außerdem, dass vor allem die kognitive Komponente (worry) aus Selbstzweifel und Besorgtheit einer zielgerichteten Aufgabenlösung im Wege steht, weil sie die für die Aufgabe notwendigen Kognitionen behindert.

In dem Angstmodell von SPIELBERGER (1966, 1972) wird darüber hinaus explizit zwischen Ängstlichkeit als Eigenschaft und Angst als Zustand differenziert. Nach SPIELBERGER wird durch die Ängstlichkeit eine Vielzahl von Situationen als bedrohlich interpretiert und eine höhere Zustandsangst hervorgerufen. Ausgelöst wird dieser Zustand durch eine Stresssituation, wie etwa durch eine Prüfungssituation, in der das Selbstwertgefühl gefährdet ist und die Situation als bedrohlich bewertet wird.

Nach LAZARUS (1966, 1991) spielen bei der Angstentstehung und -bewältigung Bewertungsvorgänge eine zentrale Rolle. Wird eine Stresssituation als bedrohlich interpretiert, wie zum Beispiel bei einer möglichen Bedrohung des Selbstwertgefühls in einer Prüfungssituation, kann dies unangepasstes Verhalten wie unschlüs-

siges Ausharren oder Vermeidungsverhalten auslösen und die Aufgabenbewältigung stören.

Insgesamt ist für die vorliegende Untersuchung festzuhalten, dass durch die neuartige und komplexe Aufgabenbearbeitung am Computer, eine stressauslösende Situation eintritt, die als bedrohlich und selbstwertgefährdend interpretiert werden kann. Dies kann insbesondere bei Hochhängstlichen selbstzweifelnde und besorgte Kognitionen hervorrufen, die eine zielgerichtete Aufgabenbearbeitung verhindern und so zu einer Leistungsminderung beitragen. Aus diesen Annahmen lässt sich die erste Hypothese formulieren:

### **Hypothese 1**

Hochhängstliche zeigen in den verschiedenen Phasen der Aufgabenbearbeitung am Computer ein insgesamt schlechteres Leistungsverhalten als Niedrighängstliche.

## **5.2 Die emotionale Befindlichkeit und das Verhalten am Computer**

SPIELBERGER (1966, 1972) geht in seiner Modellvorstellung davon aus, dass Personen mit hoher Ängstlichkeit Situationen eher als bedrohlich einstufen als weniger ängstliche Personen und entsprechend mit einem höheren Maß an Zustandsangst reagieren. Der konsistente Zusammenhang zwischen Ängstlichkeit und Zustandsangst zeigt sich aber nur in Situationen – wie etwa Prüfungssituationen –, die als psychische Bedrohung und selbstwertgefährdend erlebt werden. Der Zustandsangst wird dabei ein Einfluss auf die emotionale Befindlichkeit und auf das Verhalten zugeschrieben (SPIELBERGER, 1972; LAZARUS-MAINKA & SIEBENEICK, 1997). In einer Studie von SPIELBERGER, O'NEIL & HANSEN (1972), machten Versuchspersonen mit hoher Zustandsangst unter Verwendung eines Computerlernprogramms im untersuchten Leistungsverhalten signifikant mehr Fehler und zeigten insgesamt ein größeres Vermeidungsverhalten.

SPIELBERGER weist außerdem darauf hin, dass sich eine Person in einer bedrohlich erlebten Situation aktiv und bewertend verhält und von der Bewertung des externen Reizes das Ausmaß der Angst abhängig ist.

An diesem Punkt knüpft das Modell von LAZARUS (1966, 1991) an, in dem er den Bewertungsvorgang differenzierter darstellt. Grundsätzlich geht LAZARUS davon aus, dass durch die im Modell vorgeschlagenen Bewertungsvorgänge in einer stressbezogenen Situation Strategien entstehen, die sich entweder als angepasstes Verhalten (Situation bewältigen) oder aber als unangepasstes Verhalten (Vermei-

den der Situation oder hilflos in ihr ausharren) äußern. Außerdem konnte in der Untersuchung von FOLKMAN & LAZARUS (1985) eindrucksvoll gezeigt werden, dass die Emotionen während einer stressbezogenen Prüfungssituation nicht von statischer Natur sind, sondern sich die emotionale Befindlichkeit über die Zeit hinweg abhängig von den aktuellen Inhalten der Situation verändert. FOLKMAN & LAZARUS nehmen zudem an, dass während einer Prüfungssituation ganz unterschiedliche emotionale Empfindungen ausgelöst werden. In ihrer Untersuchung werden als Repräsentanten für das emotionale Empfinden zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten u.a. Fragen zur Besorgtheit, Zuversicht, Enttäuschung und Freude gestellt.

Aus den genannten Erörterungen leitet sich die folgende Hypothese ab:

### **Hypothese 2**

Neben der Ängstlichkeit nimmt auch die emotionale Befindlichkeit Einfluss auf das Leistungsverhalten am Computer. Personen mit einer vor allem positiv ausgerichteten emotionalen Befindlichkeit zeigen in ihrem Leistungsverhalten in den verschiedenen Phasen der Aufgabenbearbeitung bessere Ergebnisse als Personen mit einer eher negativen emotionalen Befindlichkeit.

Um die individuellen Befindlichkeitsveränderungen in der stressbezogenen Situation der Aufgabenlösung am Computer entsprechend zu berücksichtigen, könnten z. B. die individuellen Profilverläufe der emotionalen Befindlichkeiten (s. Kap. 3.3) in ihrer Gesamtheit statistisch ausgewertet werden. Nur eine Aggregation bzw. Mittelung der verschiedenen Befindlichkeitswerte durchzuführen, würde wichtige Informationen unberücksichtigt lassen und bei anschließenden Berechnungen die Ergebnisse in ihrer Aussagekraft beeinträchtigen.

Aus dieser methodischen Überlegung in Bezug zur Wirkung der emotionalen Befindlichkeit auf das Verhalten am Computer, lässt sich in Erweiterung zur Hypothese 2 die folgende Hypothese formulieren:

### **Hypothese 3**

Da die emotionale Befindlichkeit in der stressbezogenen Situation am Computer einem stetigen Wandel bzw. Prozess unterliegt, geht durch eine Aggregation der Befindlichkeitswerte und anschließenden Gruppierung in Befindlichkeitstypen wichtige Information verloren. Erst durch die Bildung von Befindlichkeitsprofil-

pen wird der empirische Gegenstandsbereich des emotionalen Wandels bzw. Prozesses statistisch homomorph abgebildet.

### 5.3 Diagnose von Wissensstrukturen zur Computererfahrung

Im Laufe der Sozialisation werden individuelle Erfahrungen im autobiographischen Gedächtnis gespeichert. Es kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der Bedeutsamkeit der Computertechnologie sehr viele Individuen Erfahrungen im Umgang mit dem Computer gesammelt haben. Die Art dieser Erfahrungen hat einen bedeutsamen Einfluss auf die Bildung von Wissensstrukturen.

Mit der Betrachtung der Theorie um Begriffsbildung und sprachpsychologische Relevanzen wurde gezeigt, dass die Struktur der Sprache in einem gesicherten Ausmaß die Struktur unseres subjektiven Erlebens reflektiert und deshalb die Produktion sprachlicher Äußerungen immer von einem kognitiven Zustand, in dem sich der Kommunizierende befindet, ausgeht.

Insbesondere konnte mit der Forschungsausrichtung der assoziativen Sichtweise gezeigt werden, dass von bestimmten Assoziationsnormen auszugehen ist, und dass das Assoziationsverhalten von bestimmten Einflussfaktoren wie Sprachkultur, sozialer Lebenskreis, Alterszugehörigkeit etc. abhängig ist.

Infolgedessen wird die Wortbedeutung in Zusammenhang mit der sprachlichen Assoziation gebracht, wobei ein bestimmtes Assoziationsverhalten der Hinweis auf ein bestimmtes Bedeutungsfeld ist. OSGOOD (1952) hat auf die Wichtigkeit der konnotativen Bedeutung von Wörtern hingewiesen. Für ihn erlangt ein Wort nicht nur seine Bedeutung durch die denotative Verbundenheit mit anderen Wörtern, sondern auch durch die Verbindung mit konnotativen Beständen. Von diesen Überlegungen ausgehend ist ein kognitives Lexikon nach semantischen Dimensionen gegliedert, wobei bedeutungsähnliche Wörter näher beieinander liegen als bedeutungsunähnliche. Bedeutungsähnlichkeit hat also mit Nähe im Bedeutungsfeld oder semantischen Raum zu tun.

Über die sprachpsychologische Methode der Wortfeldanalyse ist es möglich, ein theoretisch konstruiertes Bedeutungsfeld *sichtbar* werden zu lassen. Verschiedene Experimente im Bereich der Wortfeldanalyse (STORM, 1980; HENLEY, 1969; STRUBE 1984A; FILLENBAUM & RAPOPORT, 1971; MARX, 1983) belegen ein-



drucksvoll, dass mittels Wortfeldanalyse kognitive Strukturen von Individuen bzw. Individuengruppen erfasst und abgebildet werden können.

In diesem Zusammenhang ergibt sich die Frage, wie Wissen im Gedächtnis repräsentiert ist. Die vorgestellten Repräsentationsmodelle betrachten Wissen im Gedächtnis als Netzwerk miteinander verbundener Konzepte/Begriffe. In der Modellvorstellung von COLLINS & LOFTUS (1975) liegen Begriffe, die ähnlich miteinander assoziiert sind, im Netzwerk näher zusammen als Begriffe, die eher als unähnlich wahrgenommen werden und im Netzwerk weit auseinander liegen. Die verbindenden Relationen zwischen Begriffen haben unterschiedliche Stärken und werden entsprechend ihrer Stärke auch unterschiedlich schnell von Aktivationsprozessen durchlaufen. Wie stark eine Verbindung ist, hängt von der Nutzungshäufigkeit dieser Verbindung ab. Zur Klärung der Organisation kognitiver Strukturen wurden die Auffassungen der Schematheorie hinzugezogen. Ein Schema wird als ausgrenzbares konzeptuelles Teilsystem im Netzwerk verstanden, in dem aufgrund von Erfahrungen typische Zusammenhänge eines Realitätsbereiches repräsentiert sind (BALLSTAEDT ET. AL., 1981). Dabei sind Schemata dynamische Wissenseinheiten, die einer Entwicklung unterliegen, entsprechend der gegebenen Informationsverarbeitungs-Anforderung.

Nach Maßgabe der sprach- und gedächtnispsychologischen Vorstellungen ist zu vermuten, dass sich Individuen aufgrund individueller Erfahrungen in den Wissensstrukturen voneinander unterscheiden. Bei computererfahrenen Personen werden, bedingt durch hohe Nutzungshäufigkeit und Aktivitätsausdehnung, die Verbindungen zwischen typischen Begriffen zur Computererfahrung relativ stark und stabil sein. Zwischen diesen Begriffen entsteht semantische Nähe, was für unerfahrene Personen so nicht anzunehmen ist. Es ist weiterhin anzunehmen, dass Hochhängstliche viel eher das stressbehaftete Medium Computer als selbstwertbedrohlichen Reiz wahrnehmen und darum ihre Wissensstruktur zum Bedeutungsreich der Computererfahrung anders angeordnet ist als bei Niedrighängstlichen. Darüber hinaus konnten u. a. STRUBE (1984A) und MARX (1976) aufzeigen, dass nur dann konsistente Ergebnisse für die verschiedenen Instrumente der Wortfeldanalyse – in dieser Untersuchung die Instrumente der Freien Assoziation, der Sortiertechnik und des Semantischen Differentials – zu erzielen sind, wenn zu einem bestimmten Bedeutungsbereich, wie etwa der der Computererfahrung, eine gefestigte Wissensstruktur vorliegt. Im Kontext dieser Arbeit kann unter Berücksichtigung der Modellvorstellung von LAZARUS (1966, 1991) angenommen werden, dass Hochhängstliche den Umgang mit dem Medium Computer vermehrt als selbstwertbedrohlich erfahren haben und sie deshalb aufgrund verschiedener aktivierter

Bewältigungs- und Vermeidungsstrategien eine wenig gefestigte und inkonsistente Wissensstruktur zum Bedeutungsbereich der Computererfahrung ausgebildet haben.

Aus diesen Annahmen kann die folgende Hypothese formuliert werden:

#### **Hypothese 4**

Die Wissensstruktur zum Wort- bzw. Bedeutungsfeld Computererfahrung ist bei Hochhängstlichen anders strukturiert als bei Niedrighängstlichen. Hochhängstliche zeigen, abhängig von den eingesetzten Methoden der Wortfeldanalyse (Semantisches Differential, Freie Assoziationen und Sortiertechnik,), nicht so konsistente Ergebnisse wie Niedrighängstliche.

Der Begriff der Computererfahrung in der Wissensstruktur wird begleitet von Emotionen, die nach BOWER (1981) als semantische Konzepte im Gedächtnis repräsentiert sind. Nach seiner Modellvorstellung sind einzelne Emotionen in der Wissensstruktur als Emotionsknoten vorhanden, die in aktivierender bzw. hemmender Beziehung zueinander stehen.

Es gilt die Annahme, dass das Personmerkmal Ängstlichkeit einen Einfluss darauf nimmt, wie der Begriff der Computererfahrung konnotativ gewertet wird. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass Hochhängstliche mit ihrer eher stressbezogenen Erfahrung mit dem Computer häufiger negativ geprägte und nicht so viele positive Assoziationen zum Begriff der Computererfahrung aktivieren. Hierdurch entsteht über die Art der Aktivierungsausdehnung im semantischen Netzwerk eher eine enge Verknüpfung zwischen konnotativ negativen Begriffen und dem Begriff der Computererfahrung, als zwischen konnotativ positiven Begriffen.

Folgende Hypothese lässt sich in Erweiterung zur Hypothese 4 ableiten:

#### **Hypothese 5**

In der Bedeutungsstruktur der Hochhängstlichen werden in semantischer Nähe zum Begriff der Computererfahrung eher negative und nicht so viele positive Assoziationen vorzufinden sein, als bei Niedrighängstlichen.

## 5.4 Moderierende Wirkung von Erfahrung und Wissen

Bereits bei MANDLER & SARASON (1952) gibt es Hinweise, dass beobachtete Verhaltensunterschiede zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen durch das Vorliegen von Vorerfahrungen beeinflusst werden.

Nach den Modellvorstellungen von LAZARUS (1966, 1991) finden Bewertungen statt, die den Vergleich von äußerem und inneren Anspruch und den zur Verfügung stehenden eigenen Fähigkeiten zum Inhalt haben. In der Überzeugung, bestimmte Ressourcen zur Verfügung zu haben, sind die Erfahrungen integriert, die einen individuellen Stellenwert für die Person haben.

Sind zum Beispiel positive Erfahrungen im Umgang mit Computern in der Person repräsentiert, wird dies wahrscheinlich zur Folge haben, dass sich die Person im Umgang mit dem Computer gewachsen fühlt. Liegen negative Erlebnisse vor, wird sich die Person wahrscheinlich belastet und der Situation nicht gewappnet fühlen.

EPSTEIN (1967) konnte in seinem Konfliktbewältigungsmodell den Einfluss von Erfahrung auf die Angstbewältigung nachweisen – in Situationen, in denen Menschen aus widerstreitenden Impulsen der Annäherung und Vermeidung in Konflikt geraten –. So zeigen etwa erfahrene Fallschirmspringer im Gegensatz zu unerfahrenen Fallschirmspringern einen ganz anderen Verlauf der Angst-Selbsteinschätzung. Darüber hinaus wird aus den Wahrnehmungstests deutlich, dass erfahrene Springer selbst auf Gefahrensignale mit geringster Intensität reagieren und insgesamt die Sprungsituation ihrem Ziel entsprechend angemessener bewältigen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist deshalb anzunehmen, dass Probanden mit Erfahrungen im Umgang mit dem Computer und bestehenden Kenntnissen aus der Teststatistik sich in der komplexen Aufgabensituation weitaus angemessener und effektiver verhalten als unerfahrene Probanden, die sich überfordert fühlen und unangepasste Verhaltensweisen zeigen.

### Hypothese 6

Neben den Persondeterminanten aus Ängstlichkeit und emotionaler Befindlichkeit haben Wissen und Vorerfahrungen einen moderierenden Einfluss bei der Aufgabenlösung am Computer.

## **6. Experimenteller Ausgangspunkt**

### **6.1 Exkurs: Die Entwicklung des interaktiven Computerlernprogramms "Das ABC der Teststatistik für SPSS"**

#### **6.1.1 Ausgangspunkt Leuchtturmprojekt**

Mit dem Leuchtturmprojekt der Fakultät für Psychologie der Ruhr-Universität Bochum, das sich über den Zeitraum von Mai 1997 bis Ende Juni 2000 erstreckte, wurden verschiedene Maßnahmen entwickelt, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, effektiver und schneller zu studieren. Mit diesem vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes NRW geförderten Projekt wurde das Mentorenprogramm "Qualität der Lehre" fortgesetzt und ausgeweitet.

Mit den Maßnahmen des ersten Interventionsprogramms sollte es den Studierenden erleichtert werden, den Studienanforderungen nachzukommen und ihren Studienverlauf zu planen. Darüber hinaus sollte die Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden verstärkt werden.

Im zweiten Interventionsprogramm des Projekts wurden zwei computerbasierte Lernprogramme zum Erwerb routinemäßigen Wissens in Statistik und Methoden erstellt. Ziel der interaktiven Computerlernprogramme ist die Vermittlung von Inhalten, die zur Grundausstattung eines Diplompsychologen gehören und die in einer entsprechend der neuen Studienordnung vertretbaren Zeit im Selbststudium erworben werden können. Sie sollen darüber hinaus eine Hilfe zur Orientierung in den gängigen Handbüchern der Datenverarbeitung am Computer darstellen.

Bei der Konzeption der Programme wurde davon ausgegangen, dass der Erwerb von Routinekenntnissen in Methoden und in der Anwendung statistischer Verfahren im Selbststudium mit Hilfe von interaktiven Computerlernprogrammen vor allem in den ersten Semestern des Grund- und Hauptstudiums sinnvoll ist und verstärkt erfolgen sollte. Diese Computerlernprogramme sollen nicht den Lehrenden entlasten, sondern es dem Studierenden ermöglichen, auf relativ einfache und, soweit möglich, motivierende Weise Statistikkenntnisse zu trainieren.

Dem Erwerb von Routine in der Verarbeitung von empirisch gewonnenen Daten wurde bislang in der Ausbildung der Diplompsychologen an der Fakultät relativ wenig Aufmerksamkeit geschenkt, so dass dadurch Verzögerungen in der Erstellung der Diplomarbeiten eingetreten sind.

Die auf dem Markt befindlichen Handbücher – bspw. zum Statistikprogramm SPSS – sind recht kompliziert, so dass es für Psychologiestudierende sehr zeitauf-

wendig ist, sich anhand dieser Bücher in die Datenverarbeitung einzuarbeiten. Es ist aber notwendig, dass die Kenntnis von Methoden und ihre Anwendung für die Aufbereitung empirisch gewonnener Daten routinemäßig beherrscht wird. Dies ist nicht nur notwendig

- für die Berufspraxis (Fragebogenentwicklung, Evaluation von Interventionsmaßnahmen in der Praxis, Aufbereitung von empirisch erhobenen Daten in der Praxis), sondern auch
- für eine den Zeitvorstellungen der Prüfungsordnung entsprechenden Anfertigung der Studienarbeit im Vordiplom,
- für die Anforderungen in der Diagnostik- und Methodenausbildung im Hauptstudium und
- für die Erstellung der empirischen Diplomarbeit.

Die beiden erstellten und erprobten interaktiven Computerlernprogramme ("Das ABC der Teststatistik für SPSS" und "Praxis der Testkonstruktion") werden in den Ausbildungsgang der Fakultät für Psychologie wie folgt eingebaut:

- Im Grundstudium in der Methodenausbildung. Hier sind die Kenntnisse in der Teststatistik Voraussetzung für ein zügiges Absolvieren der Studienarbeit, in der dann vertieft dieses Wissen zur Anwendung kommt.
- Im Hauptdiplom in der Diagnostik- und Forschungsmethodenausbildung, in der die Erstellung eines Fragebogens bzw. die Erarbeitung und Durchführung von Evaluationsverfahren verlangt wird. Diese Kenntnisse gehören zu den erforderlichen Grundkenntnissen eines in der Praxis arbeitenden Psychologen.

Folgende Problembereiche werden in den einzelnen Lernprogrammen vermittelt:

- Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit einem PC für die empirische Datenaufbereitung und die Anwendung von Statistikprogrammen (parametrische und nonparametrische Verfahren), Fallbeispiele sind zu lösen ("Das ABC der Teststatistik für SPSS").
- Grundlegende statistische Kenntnisse, die für die Konstruktion von psychologischen Tests notwendig sind und gängige statistische Verfahren, die unmittelbar für die Testkonstruktion relevant sind. Es soll beispielhaft ein konkreter Fragebogen nach dem Stand der Technik erstellt werden, an weiteren Beispielen soll geübt werden. Themen sind die Erstellung von Fragebögen und Itemsammlungen, Itemanalyse und -selektion und die Berechnung von Testgütekriterien ("Praxis der Testkonstruktion").

### **6.1.2 Die Konzeption des Lernprogramms**

Nach KERRES (1998) ist die Konzeption von computerbasierten Lernumgebungen ein mediendidaktisches Gestaltungsproblem, das von der Analyse des didaktischen Feldes ausgeht. Diese Analyse umfasst die folgenden Faktoren, die bei der didaktischen Planung des von uns entwickelten computerbasierten Lernprogramms "Das ABC der Teststatistik für SPSS" (TANZIUS ET. AL, 1999) Berücksichtigung finden sollten:

- Merkmale der Zielgruppe
- Spezifikation von Lehrzielen und -inhalten
- Didaktische Struktur
- Spezifikation der Lernorganisation

#### **Merkmale der Zielgruppe**

Die Zielgruppe ist durch die inhaltlichen Vorstellungen des Leuchtturmprojektes klar umschrieben. Das Lernprogramm ist vor allem an Studierende der Psychologie im Vordiplom gerichtet, die über ein bestehendes Vorwissen aus der deskriptiven und Inferenzstatistik verfügen und privat oder durch die Nutzung von universitären Computerräumen Zugriff auf geeignete Hard- bzw. Softwareausstattung zur Ausführung von multimedialen Computerlernprogrammen haben.

Um zu überprüfen, inwieweit das Merkmal der geeigneten Hard- und Softwareausstattung zutrifft, wurde im Sommersemester 1997 31 und im Wintersemester 1997/98 72 Psychologiestudenten ein Fragebogen zur Ermittlung der privaten Computerausstattung vorgelegt (s. Anhang I-1). Die Ergebnisse zeigen, dass 91% über einen Computer verfügen bzw. demnächst verfügen werden und die Hardwareausstattung überwiegend geeignet ist, um mit multimedialen Lernprogrammen zu arbeiten (s. Anhang I-2).

Außerdem wurden die für Psychologiestudierende in Betracht kommenden Computerräume der Ruhr-Universität von Mitarbeitern des Leuchtturmprojektes auf relevante Ausstattungsmerkmale genauer untersucht und für den Einsatz multimedialer Lernprogramme als brauchbar eingestuft.

#### **Spezifikation von Lehrzielen und -inhalten**

Bei der Bestimmung der Lehrziele sind es, um die Taxonomie von BLOOM zu verwenden (s. BLOOM, ENGELHARDT, FURST, HILL & KRATHWOHL, 1956), vor allem kognitive Lehrziele, die in dem Computerlernprogramm umgesetzt werden sollten. Der Umgang mit dem Lernprogramm soll zum routinemäßigen Erwerb von

Kenntnissen aus der Statistik, zum Verstehen und Anwenden sowie zur Analyse, Synthese und Bewerten des Gelernten führen.

Um die konkreten Lehrinhalte für das Computerlernprogramm festzulegen, wurden im Oktober 1997 jeweils ein Lehrbeauftragter jeder Arbeitseinheit der Fakultät für Psychologie interviewt. Im Mittelpunkt dieser Gespräche standen folgende Fragen:

- Welche methodischen Kenntnisse werden von den Studierenden des Grundstudiums erwartet?
- Womit haben aus methodischer Sicht die Studierenden besondere Schwierigkeiten?
- Welche methodischen Kenntnisse erfordert die Lektüre in den Seminaren und das Verständnis der Vorlesungen?
- Was wird an methodischem Wissen in den Seminaren vermittelt?
- Welche Literatur wird in den Seminaren gelesen?

Die Interviews wurden inhaltlich ausgewertet und dienten als weitere Grundlage der Untersuchung. In den Gesprächen wurden die Lehrenden gebeten anzugeben, welche Literatur in Seminaren und Vorlesungen vorgestellt werden. In einem zweiten Schritt wurde dann aufgrund dieser Angaben eine Literaturliste erstellt. Stichprobenartig wurden 25 Zeitschriftenartikel und Buchkapitel ausgewählt und im Hinblick auf relevante statistische Verfahren analysiert.

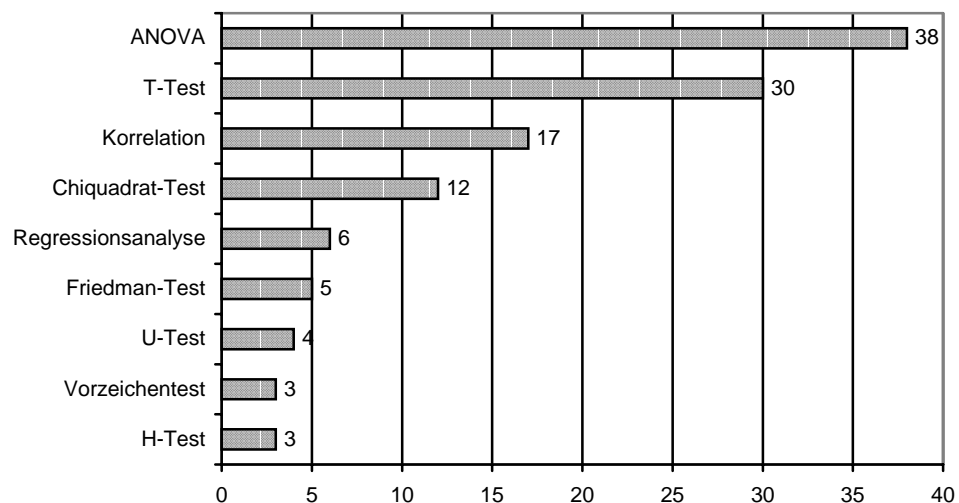


Abb. 6.1: Ergebnis der Literaturlauswertung aus insgesamt 25 Buch- bzw. Zeitschriftenquellen. Dargestellt sind die am häufigst verwendeten statistischen Verfahren.

Zusammenfassend lässt sich für die Lehrinhalte des Computerlernprogramms folgendes festhalten. Es sollten in Verknüpfung mit dem Statistikprogramm SPSS,

Darstellungsweisen von Daten und deren Interpretation behandelt werden. Bei den parametrischen Verfahren sollte auf jeden Fall auf die ein- bzw. zweifaktorielle Varianzanalyse eingegangen werden. Unter den nonparametrischen Verfahren kommt dem Chiquadrat-Test eine besondere Bedeutung zu (s. Abb. 6.1).

### Didaktische Struktur

Die didaktische Methodik beschäftigt sich mit der didaktischen Aufbereitung von Lehrinhalten zu Lehrangeboten und deren logischen und zeitlichen Organisation. Es geht um die Frage, wie Fakten, Zusammenhänge, Prozesse etc. aufzubereiten sind, damit Lernen stattfinden und ein Lernerfolg eintreten kann. Insbesondere stellt sich die Frage, wie ein computerbasiertes Lernprogramm zu gestalten ist, um solche Lernerfolge zu sichern. Soll das Lernen anhand vorgegebener Lernwege sequentiell ablaufen oder soll die Möglichkeit gegeben werden, sich in einer offenen Lernumgebung frei zu bewegen? Die mediendidaktische Forschung kann hierzu keine eindeutigen Aussagen machen. Verschiedene Ergebnisse machen deutlich, dass keine der beiden Alternativen grundsätzlich vorzuziehen ist (s. KERRES, 1998).

In der folgenden Tabelle (6.1) werden mehrere Bedingungen aufgeführt, die eher für die eine oder andere Variante sprechen.

	<b>Sequentielle Lernwege</b>	<b>Offene Lernumgebung</b>
(1) Lehrstoff	hierarchisch gegliedert	flach gegliedert
(2) Lernsituation	formell	informell
(3) Lernstil	unselbständig	selbständig
(4) Motivation	extrinsisch	intrinsisch
(5) Vorwissen	niedrig	hoch

Tab. 6.1: Bedingungen didaktischer Gestaltungsmöglichkeiten (nach KERRES, 1998)

Übertragen auf das von uns geplante Computerlernprogramm kann anhand der o.g. Bedingungen zur Bestimmung der Lernumgebung folgendes festgehalten werden. Die abgesteckten *Lehrinhalte* (s. S. 51) stehen eher im losen Verbund und sind mehr *flach* als hierarchisch *gegliedert*. Die Nutzung des Lernprogramms steht den Studierenden frei, sie werden nicht verpflichtet in einem formellen Seminar eine bestimmte Leistung zu erbringen, sondern *informell* in einer privaten *Lernsituation* sich mit den Lehrinhalten auseinander zu setzen. Dabei sollen die Studierenden *selbständig* lernen, was ihnen durch verschiedene Prüfungsvorbereitungen als gewohnter *Lernstil* bekannt sein dürfte. Durch den käuflichen Erwerb des Lernprogramms kann den Studierenden eine *intrinsische Motivation* nachgesagt werden, wenn sich diese aus Interesse an der Sache selbst (und nicht vorrangig



wegen einer bevorstehenden Prüfung o. ä.) mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen wollen. Außerdem ist davon auszugehen, dass den Studierenden die wesentlichen Begriffe und Prozeduren aus der deskriptiven und Inferenzstatistik bekannt sind (die Statistikausbildung beginnt im 1. Semester) und so von einem grundlegenden statistischen *Vorwissen* ausgegangen werden kann.

Die Erfüllung dieser Bedingungen, sprechen für die Variante einer offenen Lernumgebung im Computerlernprogramm, die durch die Einbindung von Hypertextstrukturen umgesetzt werden soll. Zudem hat sich in der Vergangenheit gezeigt, dass offene Lernangebote mit hypertextuell verknüpften Interaktionselementen, beim Benutzer im Durchschnitt eine höhere Akzeptanz haben als sequentielle Lernumgebungen (SCHANDA, 1995).

Das Hypertext-Verfahren wird seit längerem im Bereich von Datensammlungen und in der allgemeinen Wissensvermittlung eingesetzt. Bei diesem Verfahren ist es dem Benutzer möglich, über Stichworte oder Schaltflächen zu einem beliebigen anderen Thema innerhalb des Lernprogramms zu wechseln, um dort zum Beispiel einen Begriff erläutert, oder einen Sachverhalt ausführlicher beschrieben zu bekommen. Dabei merkt sich das Programmsystem, von wo der Benutzer kam, und kann ihn anschließend wieder an die ursprüngliche Stelle zurück bringen.

### **Spezifikation der Lernorganisation**

Die Lernorganisation fällt in die Kategorie des offenen Lernens. D. h., die Studierenden sollen sich ohne Betreuung autodidaktisch mit dem Lernprogramm auseinandersetzen, das Lernen also selbst organisieren. Gegen das autodidaktische Lernen wird oftmals eingewendet, dass durch die Selbstorganisation Probleme entstehen, vor allem durch eine ungünstige Einteilung der Lernzeit und durch die mangelhafte Vorgehensweise bei der Strukturierung komplexer Sachverhalte. Allerdings kann von der Zielgruppe der Studierenden angenommen werden, dass ihre Lerntätigkeit mit dem Computerlernprogramm überwiegend intrinsisch motiviert ist (s. o.) und bei ihnen die subjektiv wahrgenommene Wichtigkeit von Lernergebnis und -folgen vorhanden ist. Überdies weisen sich Studierende durch die jahrelange Einbindung in Lernaktivitäten durch bestehende Lernfertigkeiten bzw. -erfahrungen aus, was die autodidaktische Informationsaufnahme und -verarbeitung erleichtert. Darüber hinaus wird den Studierenden durch den Besuch eines Einführungsseminars in die statistische Datenanalyse mit SPSS, das jedes Semester in einem einwöchigen Blockkurs an der Fakultät für Psychologie stattfindet, die Möglichkeit geboten, die Grundlagen der angewendeten Statistik in der Bedienung mit SPSS aufzubauen und zu festigen.

### **6.1.3 Gestaltungsaspekte zum Lernprogramm**

Bei der Gestaltung des interaktiven Computerlernprogramms wurden die von SCHANDA (1995) und SCHENK (1993) angeführten Qualitätsmerkmale für Computerlernprogramme weitestgehend berücksichtigt.

#### **Bildschirmdesign**

Es wurden hierbei die allgemein gültigen Regeln zur ergonomischen Gestaltung von Benutzeroberflächen bei Software berücksichtigt (CAKIR, HART & STEWART, 1980), sowie auf die Regeln für eine optisch ansprechende Gestaltung des Bildschirms in Text und Graphik (Überschriften, Inhalte, Steuerungsfunktionen, Schriftarten und -größen, Farbgestaltung etc.) geachtet, die auch für die Gestaltung von Printmedien gelten (HOFER & ZIMMERMANN, 1998).

#### **Textverständlichkeit**

Auf der Grundlage des Hamburger Verständlichkeitsmodells (LANGER, SCHULZ VON THUN & TAUSCH, 1974) zur Textgestaltung, wurden die Lernprogrammtexte anhand der folgenden vier Dimensionen geprüft.

1. Sprachliche Einfachheit: Verwendung von geläufigen Wörtern, Erläuterung von unvermeidlichen Fremdwörtern und von Fachausdrücken, Formulierung einfacher Sätze mit kurzen Satzteilen, aktive Verben, Vermeidung von Nominalisierungen und Schachtelsätzen, konkrete und anschauliche Darstellung.
2. Gliederung/Ordnung: Folgerichtige und übersichtliche Darstellung, die dem Leser eine gute Differenzierung zwischen wesentlichen und unwesentlichen Inhalten erlaubt. Dies soll unterstützt werden durch Gliederung in Unterabschnitte, Zwischenüberschriften, Randbemerkungen, Nummerierung wichtiger Punkte, Verweise auf verwandte Gedanken und Hervorhebung wichtiger Passagen durch Fettdruck oder Unterstreichungen.
3. Kürze/Prägnanz: Beschränkung auf das Wesentliche, knappe Darstellung und Konzentration auf das Lehrziel. Konkret soll dies erreicht werden, indem Wiederholungen, Füllwörter und weitschweifige Formulierungen sowie überflüssige Einzelheiten vermieden werden.
4. Zusätzliche Stimulans: Verwendung von "anregenden" sprachlichen Zutaten wie wörtliche Rede, lebensnahe oder heitere Beispiele, Vergleiche, Fragesätze, Abbildungen usw.

### **Einsatz von Bildern/Videoanimationen**

Gemäß den Überlegungen von PAIVO (1971) zur doppelten Kodierung von Bildinformationen, wurden bestimmte Textinhalte des Lernprogramms mit Abbildungen, Graphiken und Videosequenzen angereichert. Dadurch wird dem Lernenden die Möglichkeit gegeben, gerade abstrakte Textinformationen schneller zu verarbeiten und besser zu behalten. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass Text und Bild in einem komplementären Verhältnis zueinander stehen, also die Graphik den Text bzw. der Text die Graphik in bestimmten Aspekten ergänzt (vgl. MACDONALD-ROSS, 1977).

### **Interaktions- und Feedbackkonzepte**

Für die Gesamtheit der in einem Computerlernprogramm enthaltenen Aufgaben und Übungen, aber auch für alle Optionen der Lernenden, Einfluss auf das Lernprogramm zu nehmen, wird der Begriff Interaktion benutzt.

Die Interaktionsmöglichkeiten mit dem Lernprogramm „Das ABC der Teststatistik für SPSS“ ergeben sich

- ...aus den Möglichkeiten der Lernenden das Programm zu beeinflussen (Benutzeroptionen): Die Benutzeroptionen wurden so gestaltet, dass der Lernende ständig über die Auswahl des Inhaltsverzeichnisses verfügen kann und eine Blätterfunktion zum Wechsel auf die nächste bzw. vorige Bildschirmseite besteht. Auch Sprünge zu relevanten Stellen im Lernprogramm können sofort angesteuert werden. Im Rahmen der Informationsmöglichkeiten können alle Fachbegriffe in Form von Hypertextlösungen sofort nachgeschlagen werden. In dieser Form werden auch Hilfefunktionen für bestimmte Bedienungselemente angeboten.
- ...aus den Eingaben, die das Programm den Lernenden abverlangt, um Aufgaben und Übungen zu bearbeiten: Bei der Gestaltung von Aufgaben, wurden verschiedene Aufgabenformen eingesetzt, von denen angenommen werden kann, dass sie im konkreten Fall geeignet sind, die Lernziele zu überprüfen. Mit Auswahlaufgaben mit Mehrfachauswahl hat der Lernende die Möglichkeit, aus der Anzahl im Lernprogramm vorgestellten statistischen Verfahren, im Multiple-Choice-Verfahren die einzelnen Aufgaben zu beantworten. Das didaktische Ziel dabei ist, nicht nur Faktenwissen, sondern auch anwendungsbezogenes Wissen bzw. Praxisverhalten zu überprüfen. Zahlen- und Texteingaben dienen zur Überprüfung komplexerer Lernleistungen. Es musste darauf geachtet werden, dass Fehlertoleranzen bei der Dateneingabe berücksichtigt werden, was durch die programmtechnische Entwicklungsumgebung relativ

einfach umgesetzt werden konnte. Der Lernende kann einzelne Wörter oder einfache Zahlen eingeben, um seinen Lernfortschritt zu überprüfen.

Beim Feedback zu den einzelnen Aufgaben wurde darauf geachtet, dass

- die Rückmeldung deutlich macht, dass die Lösung des Lernenden vom Programm als richtig oder falsch bewertet wird und
- die Lösungskommentare zur Benutzereingabe für falsche bzw. richtige Antworten differenziert genug sind, um den Lernenden möglichst an den Punkt zu führen, an dem das Wissensdefizit bzw. der Denkfehler vorliegt.

#### **6.1.4 Beschreibung des Lernprogramms**

Das computerbasierte Lernprogramm "Das ABC der Teststatistik für SPSS" (TANZIUS ET AL., 1999) wurde mit dem Autorensystem Toolbook (ASYMETRIX, 1996) programmiert. Mit Toolbook werden graphische und multimediale Windows-Anwendungen, in Analogie zum Buch, seitenbasiert entwickelt. Das bedeutet, dass verschiedene Programmobjekte auf vordefinierten "Buchseiten" verteilt, und dann bei Bedarf aktiviert werden. Der Vorteil von Toolbook besteht darin, dass sich auf sehr einfache Weise Anwendungen entwickeln lassen, die auch von Benutzern mit geringen Windows-Kenntnissen intuitiv zu bedienen sind.

Für den Programmautor eröffnet sich eine komplette Entwicklungsumgebung, zusätzlich ausgestattet mit einem sogenannten Runtime-Modul und Installationsmanager, mit dem das erstellte Programm installationsfertig über Diskette, CD-ROM oder Internet entsprechend den Lizenzvereinbarungen beliebig oft vertrieben werden darf.

Aufgrund zahlreicher Mediendateien (Videosequenzen, Graphiken und Sound) wird das "ABC der Teststatistik für SPSS" auf CD-ROM angeboten und kann entweder direkt oder aber im Bestellverfahren via Internet, Fax, Telefon oder Post erworben werden. Es wurde speziell für dieses Projekt eine eigene Webseite eingerichtet (<http://www.ruhr-uni-bochum.de/leuchtturm>).

Die Inhalte des Lernprogramms lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Das Computerlernprogramm "Das ABC der Teststatistik für SPSS" stellt eine prägnante Einführung für Studierende und andere interessierte Gruppen in das umfangreiche Gebiet der Teststatistik bereit. Darüber hinaus wird die Bedienung der Statistiksoftware SPSS (1997A-C) erklärt und mit Hilfe von Animationen anschaulich dargestellt.

Das Computerlernprogramm soll den Einstieg bzw. den Umgang mit der Statistiksoftware SPSS und zwölf speziell ausgesuchten statistischen Verfahren erleichtern

(s. Kap. 6.1.2). Im Programm wird die Wissensvermittlung unter Zuhilfenahme multimedialer Elemente (Sprechertexte, Musikeinspielungen, Animationen etc.) vorgenommen und unterstützt.

Um das Statistikprogramm SPSS sinnvoll einzusetzen, werden die Lernenden mit den grundlegenden Aspekten der Statistik vertraut gemacht. Sie erfahren, was der Unterschied zwischen nonparametrischen und parametrischen Testverfahren ist, welche Arten von Stichproben es gibt und was es mit dem Skalenniveau von Daten auf sich hat. Ausgerüstet mit diesem Wissen, sollten die Lernenden anschließend in der Lage sein, den Entscheidungsbaum zu bedienen, über dessen Bedienung eine leichte Ermittlung der passenden Teststatistik möglich gemacht wird. Wenige grundlegende Fragen zum Skalenniveau, zur Anzahl der Stichproben und der Stichprobenart, die sequentiell durch das Angebot mehrerer Alternativen zu beantworten sind, führen zu dem Test, der in einer bestimmten Datensituation angewendet werden kann. Sollte man sich für ein Verfahren entschieden haben, gelangt man mit einem Klick zur ausgewählten Statistik. Hier erhält man zunächst, kurz und verständlich auf einer Seite präsentiert, alle notwendigen theoretischen sowie beispielbezogenen Informationen zum Verfahren. Von dieser Seite aus ist auch der Start einer verfahrensentsprechenden SPSS-Animation möglich, in der die Anwendung der gewählten Statistik anhand eines Musterdatensatzes, Schritt für Schritt in der Umsetzung mit SPSS dargestellt wird. Dabei kann der Lernende in die Animation eingreifen und einzelne Programmschritte beliebig ausprobieren.

Im Aufgabenteil des Programms wird der Nutzer aufgefordert, selbst mit SPSS zu arbeiten, um so die notwendigen Erfahrungen im Umgang mit diesem Programm zu sammeln. Innerhalb jeder Aufgabe besteht die Möglichkeit, SPSS mit einem vorbereiteten Datensatz aufzurufen. Auf der Lösungsseite muss der Lernende angeben, welches statistische Verfahren für die Lösung der Aufgabe heranzuziehen ist.

Am Schluss wird ein Denkspiel angeboten. Der Benutzer wird dazu aufgefordert, sich nochmals intensiv mit SPSS, den SPSS-Animationen und der allgemeinen Teststatistik zu beschäftigen. Insgesamt werden siebzehn Fragen gestellt. Hat der Benutzer diese erfolgreich beantwortet und anschließend noch die einzelnen Wörter eines bekannten Zitats zur Statistik richtig angeordnet, wird als Belohnung eine aufmunternde multimediale Videosequenz eingespielt.

Der in Abbildungen dargestellte Aufbau des interaktiven Computerlernprogramms ist dem Anhang II zu entnehmen.

## 6.2 Experimentelle Verwendung des Lernprogramms

Auf der Grundlage des Computerlernprogramms "Das ABC der Teststatistik für SPSS" (s. Kap 6.1), wurde eine modifizierte Programmversion entwickelt, die für den experimentellen Einsatz zur Prüfung der aufgestellten Hypothesen tauglich sein sollte.

Unter Nutzung der modifizierten Computerversion (TANZIUS, 1998), sollten die Probanden eine Aufgabe aus der Teststatistik lösen, um nach Betrachtung einer bestimmten SPSS-Animation mit dem Statistikprogramm SPSS selbst einen vorgegebenen Datensatz mit SPSS zu berechnen.

Der Aufbau bzw. Ablauf des Programms unterteilt sich in drei verschiedene Phasen: In der ersten Phase des Programms werden die Probanden aufgefordert, verschiedene Ressourcen des Programms zu nutzen, um die Aufgabe zu lösen (Entscheidungsbaum, allgemeine Informationen zu Skalenniveaus, Unterschied zwischen parametrischer und nonparametrischer Statistik, Art der Stichprobe etc., s. Anhang II). Wird die richtige Lösung gefunden – es handelt sich um den Vorzeichentest –, werden die Probanden in der zweiten Phase des Programms gebeten, die SPSS-Animation zur Berechnung des Vorzeichentests zu betrachten und gegebenenfalls Notizen zum Bedienungsablauf zu machen. Fühlt der Proband sich durch die Betrachtung der SPSS-Animation sicher genug, geht er in die dritte Phase des Programms über. Hier soll er mit dem Wissen aus der SPSS-Animation das Statistikprogramm SPSS (1997A-C) aus dem Lernprogramm heraus starten und die Berechnung des Vorzeichentests mit einem vorbereiteten Datensatz selber ausführen. Die Probanden sollen dann in der SPSS-Ausgabedatei einen bestimmten Kennwert aufsuchen, diesen notieren und dann das Statistikprogramm SPSS schließen. Nach Eingabe des Kennwerts in ein speziell vorgesehenes Datenfeld innerhalb des Lernprogramms, ist die letzte Phase zur Aufgabebearbeitung mit dem Lernprogramm abgeschlossen.

Um die emotionale Befindlichkeit der Probanden während der Bedienung des Computerprogramms zu erfassen, wurden an vier verschiedenen Stellen des Programms vier Frageblöcke zu je vier Fragen eingefügt. Die Positionierung der Frageblöcke im Programm ergab sich aus der Anordnung der oben beschriebenen Phasen. Die erste Befragung erfolgte gleich mit dem Programmstart, die zweite Befragung nach der Aufgabenlösung, die dritte Befragung vor der eigenständigen Berechnung mit SPSS und die letzte Befragung nach erfolgreichem Gesamtabschluss des Computerlernprogramms. Die Frageblöcke mussten von den Probanden beantwortet werden, um im Programmablauf fortfahren zu können.

Es konnte davon ausgegangen werden, dass die Antworten der Probanden zu den gewählten Befragungszeitpunkten in besonderem Maße Unterschiede im emotionalen Empfinden wiedergeben. Die Messung der emotionalen Befindlichkeit wurde auf einer 5-stufigen Skala mit den folgenden vier Fragen festgehalten:

1. Wie zuversichtlich fühlen Sie sich im Augenblick?  
nicht(1)-wenig(2)-mittelmäßig(3)-ziemlich(4)-sehr zuversichtlich(5)
2. Wie belastend ist die momentane Situation für Sie?  
nicht(1)-wenig(2)-mittelmäßig(3)-ziemlich(4)-sehr belastend(5)
3. Wie schätzen Sie Ihre derzeitige Leistung ein?  
sehr schlecht(1)-ziemlich schlecht(2)-mittelmäßig(3)-ziemlich gut(4)-sehr gut(5)
4. Wie neugierig sind Sie, um mit diesem Computerlernprogramm zu arbeiten?  
gar nicht(1)-wenig(2)-mittelmäßig(3)-ziemlich(4)-sehr neugierig(5)

Im folgenden schließt sich anhand verschiedener Screenshots aus dem Computerprogramm die Beschreibung des Programmablaufs an, der in insgesamt sieben Bereiche unterteilt werden kann (die vier Frageblöcke zur Befindlichkeitsmessung sowie die drei Phasen zur Aufgabenbearbeitung).



Bild 1

### Bereich 1 (Frageblock 1):

Start des Programms. Es folgt die erste Präsentation zur aktuellen Befindlichkeit. Aus Platzgründen wird hier nur die erste von vier Fragen dargestellt (Bild 1-2).

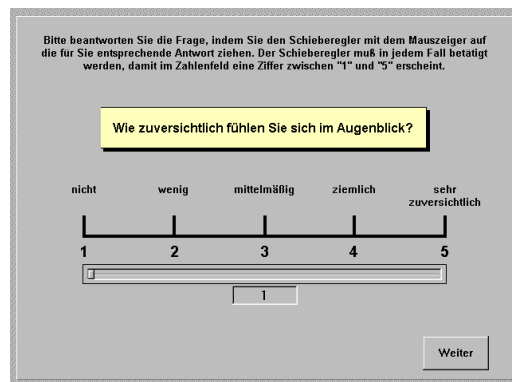


Bild 2





Bild 3

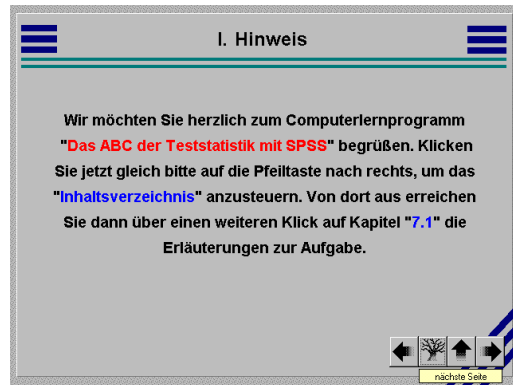


Bild 4

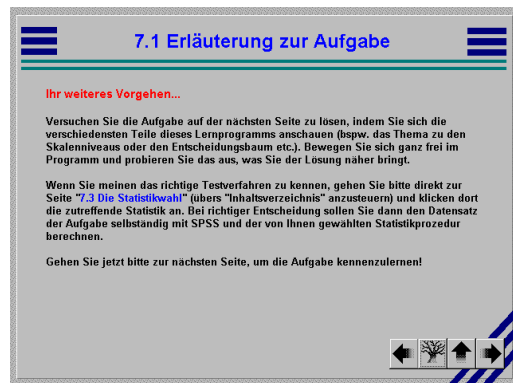


Bild 5

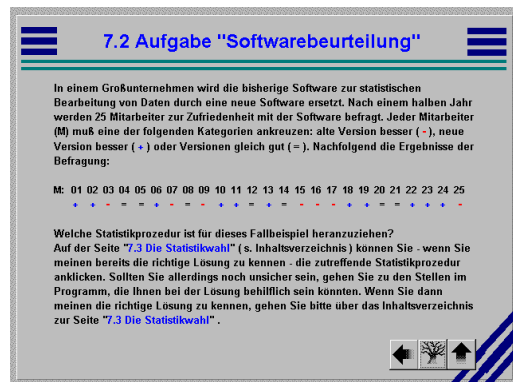


Bild 6

## Bereich 2 (Aufgabenbereich):

Es zeigt sich der Startbildschirm des Computerlernprogramms. Danach folgt der erste Hinweis zum weiteren Bedienungsablauf (Bild 3-4). Anschließend erscheint die nähere Erläuterung zur Aufgabe aus der Teststatistik (Bild 5). Blättert die Versuchsperson eine Seite weiter, zeigt sich die eigentliche Aufgabe (Bild 6). Von hier aus sollen die Versuchspersonen explorativ die verschiedensten Seiten des Programms nutzen (Entscheidungsbaum, allgemeine Information zu Skalenniveaus, etc.), um sich dann für eine Lösung auf der Seite "Die Statistikwahl" zu entscheiden (Bild 7).





**7.3 Die Statistikwahl**

Bitte klicken Sie das Statistikverfahren an, mit dem die Aufgabe zu rechnen ist. Erst wenn Sie sich für das richtige Statistikverfahren entschieden haben, können Sie den Datensatz dieser Aufgabe selbst mit SPSS überprüfen.

U-Test                       Zweifaktorielle ANOVA  
 T-Test (abhängig)         Regressionsanalyse  
 Kreuztabelle                 T-Test (unabhängig)  
 Chiquadrat (1 Stichp.)     Korrelation  
 H-Test                         Vorzeichen-Test  
 Einfaktorielle ANOVA      Friedman-Test

Weiter

Bild 7

Sie haben sich für das richtige statistische Verfahren entschieden. Bevor Sie mit dem Lernprogramm weiter machen, beantworten Sie bitte die auf den nächsten Seiten erscheinenden Fragen.

Klicken Sie dafür auf das Button "Weiter"

Weiter

Bild 8

Bitte beantworten Sie die Frage, indem Sie den Schieberegler auf die für Sie entsprechende Antwort ziehen. Der Schieberegler muß in jedem Fall betätigt werden, damit im Zahlenfeld eine Ziffer zwischen "1" und "5" erscheint.

Wie belastend ist die momentane Situation für Sie?

nicht      wenig      mittelmäßig      ziemlich      sehr belastend

1      2      3      4      5

2

Weiter

Bild 9

**7.4 Datensatz mit SPSS berechnen**

Sie haben sich mit dem Vorzeichen-Test für abhängige Stichproben für das richtige Statistikverfahren entschieden. Sie sollen nun mit dem Datensatz der Aufgabe "Softwareurteilung" den Vorzeichentest selbst mit SPSS berechnen. Bevor Sie aber SPSS starten, schauen Sie sich zunächst die SPSS-Animation zum Vorzeichentest genau an. Die Animation finden Sie, indem Sie zum Kapitel "5.2 Der Vorzeichentest" gehen und dann dort auf dieses Button klicken →

Machen Sie sich dabei "genaueste" Notizen, wie Sie was machen müssen, um den Vorzeichentest erfolgreich durchzuführen.

Danach gehen Sie bitte wieder zurück auf diese Seite (anzusteuern über das Inhaltsverzeichnis Kap. 7.4) und klicken auf das dann aktive Button "SPSS starten". SPSS wird automatisch mit dem Datensatz "software.sav" gestartet. Im SPSS-Datenblatt wurden - unter Berücksichtigung der Ergebnisse zur Softwareurteilung - zwei Variablen mit den Labels "alte Version" und "neue Version" und den zugehörigen Daten definiert.

SPSS starten

Bild 10

### Bereich 3 (Frageblock 2):

Zunächst erscheint eine kurze Rückmeldung für die Wahl des richtigen statistischen Verfahrens (Bild 8). Danach erfolgt die zweite Präsentation von Fragen zur aktuellen Befindlichkeit. Exemplarisch wird hier die zweite von vier Fragen dargestellt (Bild 9).

### Bereich 4 (SPSS-Animation):

Nach der Aufgabenlösung und dem Beantworten des zweiten Frageblocks, erscheint der Hinweis (Bild 10), dass der Vorzeichentest von der Versuchsperson eigenständig mit dem Programm SPSS berechnet werden soll. Zuvor wird die Versuchsperson aufgefordert, sich durch



Bild 11

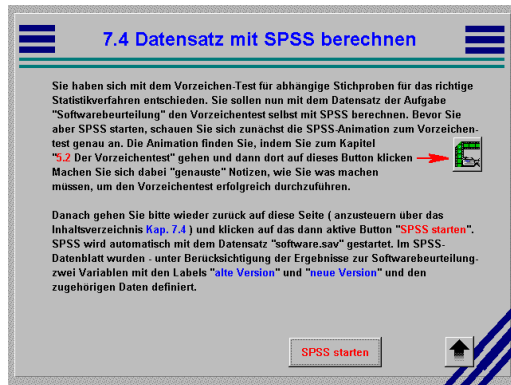


Bild 12

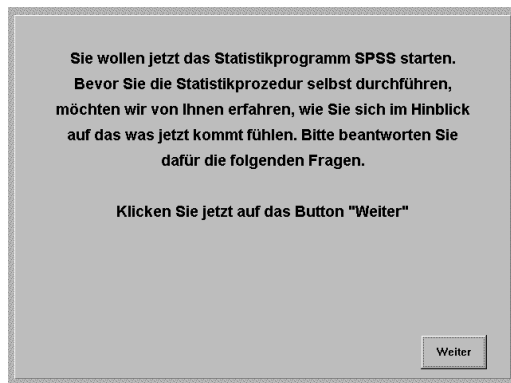


Bild 13

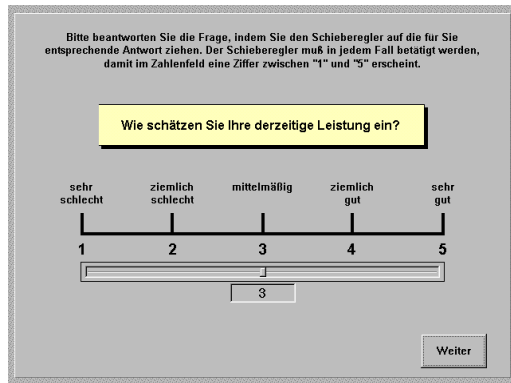


Bild 14

die Betrachtung der entsprechenden SPSS-Animation zu informieren, wie der Vorzeichentest mit SPSS zu rechnen ist (Bild 11). Hat die Versuchsperson über die Animation die relevanten Informationen eingeholt, startet sie aus dem Lernprogramm heraus das Statistikprogramm SPSS (Bild 12).



**Bereich 5 (Frageblock 3):**

Eine weitere Präsentation von Fragen zur aktuellen Befindlichkeit. An dieser Stelle wird exemplarisch die dritte von vier Fragen dargestellt (Bild 14).





Bild 15

Trafik	alle	wenig	viel	sehr viel	sehr wenig
1	.00	1.00			
2	.00	1.00			
3	1.00	.00			
4	.00	.00			
5	.00	.00			
6	.00	1.00			
7	1.00	.00			
8	.00	.00			
9	1.00	.00			

Bild 16

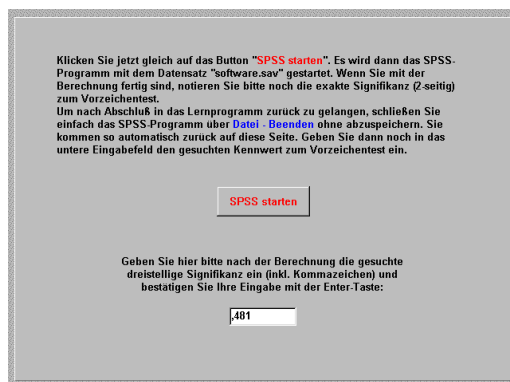


Bild 17

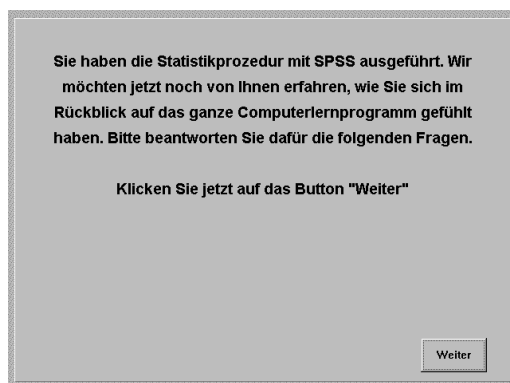


Bild 18

### Bereich 6 (SPSS bedienen):

Es erscheint ein Hinweis (Bild 15), dass über den Button "SPSS starten", das Statistikprogramm SPSS mit einem vorbereiteten Datensatz gestartet wird (Bild 16). Nach dem Programmende, wird die Versuchsperson aufgefordert den ermittelten Kennwert aus dem Vorzeichentest im unteren Datenfeld des Lernprogramms einzugeben (Bild 17).



### Bereich 7 (Frageblock 4):

Die letzte Präsentation von Fragen zur Messung der aktuellen emotionalen Befindlichkeit. Exemplarisch wird hier die vierte Frage gezeigt (Bild 19).

Bitte beantworten Sie die Frage, indem Sie den Schieberegler auf die für Sie entsprechende Antwort ziehen. Der Schieberegler muß in jedem Fall betätigt werden, damit im Zahlenfeld eine Ziffer zwischen "1" und "5" erscheint.

Wie neugierig sind Sie, um mit diesem Computerlernprogramm zu arbeiten?

ger nicht      wenig      mittelmäßig      ziemlich      sehr neugierig

1      2      3      4      5

4

Weiter

Bild 19

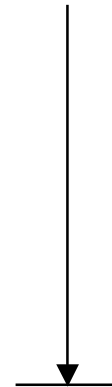
Klicken Sie bitte jetzt auf das unten stehende Button, um das Lernprogramm zu beenden.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

ENDE

Bild 20

Nach Beantwortung der letzten Frage, erscheint die Abschlusseite. Die Versuchsperson beendet selbsttätig das Computerprogramm (Bild 20).



### 6.3 Protokoll der Lernprogramm-Bedienung

Während der Programmbedienung wurden durch eine im Hintergrund arbeitende Protokollsoftware (ASYMETRIX, 1996) verschiedene Aktivitäten der Probanden aufgezeichnet. Dazu zählen bei sekundengenaue Verrechnung die folgenden Ereignisse:

- Betreten bzw. Verlassen einer Programmseite
- Buttonaktivität
- Öffnen eines Fensters mit Zusatzinformation
- Antworten der 16 Befindlichkeitsfragen
- Antwort(en) zur Aufgabenlösung
- Antwort der SPSS-Frage (Kennziffer)

Eine typische Protokolldatei für die Sitzung einer kompletten Programmbedienung ist dem Anhang III zu entnehmen. Um diese Daten in geeigneter Form aufzubereiten und für das Statistikprogramm SPSS lesbar zu machen, hat FROMMANN (1999) das Turbo-Pascal-Programm *TBStat* entwickelt.

Zunächst musste allerdings geklärt werden, welche Daten der Protokolldatei für die vorliegende Untersuchung berücksichtigt werden sollten. Von Interesse ist

einerseits das Antwortverhalten aus den Befragungen zur emotionalen Befindlichkeit der insgesamt vier Frageblöcke. Andererseits sollte das Zeit- und Aktivitätsverhalten der Probanden in den drei Bereichen zur Aufgabenlösung (s. u.) zusammengefasst und ausgelesen werden.

- Zeit- und Aktivitätsverhalten bis zur Aufgabenlösung (Bereich 2)
- Zeit- und Aktivitätsverhalten bei der SPSS-Animation (Bereich 4)
- Zeit für die Berechnung mit SPSS (Bereich 6), sowie
- Gesamtzeit und Gesamtaktivität einer Sitzung (Addition aus den vier Frage- und den drei Aufgabenbearbeitungsbereichen)

Das o. g. Aktivitätsverhalten definiert sich aus der Menge von Buttonbewegungen, Ansicht von Programmseiten und Ansicht von Zusatzinformationen.

## **7. Methoden zur Diagnose von Computererfahrung als Wissensstruktur**

In Kapitel 4.2 wurde die Diagnose von Wissensstrukturen sowohl aus sprach- als auch aus gedächtnispsychologischer Perspektive theoretisch eingehender diskutiert. Den hypothetischen Annahmen 5 und 6 folgend, soll getrennt für Hoch- und Niedriggängstliche mit den sprachpsychologischen Mitteln der Wortfeldanalyse die kognitive Struktur für das Wort- bzw. Bedeutungsfeld Computererfahrung diagnostiziert und verglichen werden.

In Kapitel 7.1 wird zunächst, mit Bezug zu sprach- und gedächtnispsychologischen Erkenntnissen, die Methode der empirischen Wortfeldanalyse näher erörtert. Im darauf folgenden Kapitel 7.2 wird gezeigt, wie ein repräsentatives Wortfeld zum Gegenstandsbereich der Computererfahrung gefunden werden konnte. Anschließend werden die in dieser Arbeit eingesetzten Instrumente der Wortfeldanalyse vorgestellt (s. Kap. 7.3), um dann in Kapitel 7.4 die statistischen Möglichkeiten zur Verwertung der erhobenen Daten bekannt zu machen.

### **7.1 Die empirische Wortfeldanalyse**

Die kognitiven Strukturen von Individuen bestimmen situationsabhängig auf welche Art und Weise Informationsaufnahme bzw. -verarbeitung erfolgt. Dabei geben sie Auskunft darüber, wie bestimmte Propositionen bzw. vordefinierte Begriffe in einem semantischen Netzwerk gelagert sind und welche Relationen sich zu erkennen geben (s. Kap. 4.2).

Die Aussagen, Meinungen und Bewertungen der hier untersuchten Versuchspersonen sind der Ausgangspunkt der Operationalisierung. Deshalb erfolgt die Diagnose der kognitiven Struktur über den Wortschatz der jeweiligen Sprecher.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die meisten Theorien der Sprachproduktion und -rezeption von der Annahme ausgehen, dass Sprecher über eine Art sprachliches Instrumentarium im Sinne eines mentalen Lexikons (KATZ & FODOR, 1963) verfügen. So standen in zahlreichen Untersuchungen die Analyse der kognitiven Struktur mittels Verfahren der Wortfeldanalyse von Teilbereichen dieses Lexikons im Mittelpunkt. An dieser Stelle seien beispielhaft die Untersuchungen zum Wortfeld bzw. Gegenstandsbereich der "Säugetiere" genannt (HEJ & STRUBE, 1988; HENLEY, 1969; RIPS, SHOBEN & SMITH, 1973; STORM, 1980; STRUBE, 1984A).

Weitere Beispiele theoretisch definierter Gegenstandsbereiche sind Gefühlsbegriffe (FILLENBAUM & RAPOPORT, 1971; MARX, 1982A, 1987A; TISCHER, 1988), Parteiensysteme (MARX, 1982B, 1987B; HEJJ & MARX, 1987; LÄGE, 1993), physikalisch-technische Phänomene (ARBINGER, 1980; PREECE, 1976; SHAVELSON, 1972) sowie lexikalische Begriffe (FILLENBAUM & RAPOPORT, 1971; MILLER, 1969).

Gegenstandsbereiche, mit einem persönlichen Selbstbezug sind Studien über Verwandtschaftsbegriffe (z. B. ROMNEY & D' ANDRADE, 1964; FILLENBAUM & RAPOPORT, 1971; MARX, 1983, 1989), Partnerschaftsmerkmale (MARX & HEJJ, 1989) und kritische Lebensereignisse (GRÄSER, ESSER & SAILE, 1990).

Diese Tatsache, über einen nicht-selbstrelevanten Gegenstandsbereich zu urteilen, scheint maßgeblich für Schwankungen zwischen einzelnen Erhebungsmethoden verantwortlich zu sein (z. B. FILLENBAUM & RAPOPORT, 1971; STRUBE, 1984A, 1984B; TISCHER, 1988; HEJJ & STRUBE, 1988). Abhängig von der eingesetzten Methode, zeigen sich unterschiedliche Ergebnisse.

Demgegenüber stellt MARX (1983) für Verwandtschaftsbegriffe fest, dass die Anwendung der Assoziationsmethode zu gleichen Ergebnissen führt wie die der Ähnlichkeitseinschätzungen, und findet auch in einer späteren Analyse der Verwandtschaftsbegriffe Hinweise für gute Strukturübereinstimmungen (MARX & HEJJ, 1989).

Strukturanalysen werden allgemein im Rahmen substanzwissenschaftlicher Forschung durchgeführt. Die auftretenden Fragestellungen beziehen sich hierbei auf die einem Ähnlichkeitsurteil zugrunde liegende Dimensionalität und den Vergleich einzelner Methoden. Im Rahmen anwendungsorientierter Fragestellungen finden sich wenige Studien, die entwicklungspezifische Veränderungen der kognitiven Struktur fokussieren.

Obwohl einige Studien verschiedene Gruppen einbeziehen, gehören systematische, statistische Vergleiche zwischen mehreren Methoden abhängig von verschiedenen Gruppen zur Seltenheit und beziehen sich lediglich auf theoretisch abgegrenzte Konstrukte (HEJJ & STRUBE, 1988).

Die Wortfeldanalyse ist also ein Verfahren, dessen Ziel die Aufklärung der Struktur eines Wortfeldes ist. Unter Wortfeld wird dabei jede Gruppe von Wörtern derselben Sprache verstanden, die unter irgendeinem Aspekt als zusammengehörig begriffen werden.

Die empirische Wortfeldanalyse befasst sich mit dem Gebrauch der Sprache oder auch mit dem Verständnis, das Sprecher oder Gruppen von Sprechern von einem Ausschnitt der Wörter einer Sprache haben.

Die Technik der empirischen Wortfeldanalyse wurde allerdings nicht entwickelt, um die Struktur der Sprache zu erfassen, sondern um die individuelle Interpretation von Wörtern einer Sprache zu analysieren. Es sollen vor allem die konnotativen Bedeutungsaspekte lexikalischer Eintragungen erfasst werden, wie es in der Vergangenheit etwa durch OSGOOD (1969) mit dem Semantischen Differential geschehen ist.

Die empirische Wortfeldanalyse zeichnet sich dadurch aus, dass sie Ähnlichkeitsrelationen zwischen Paaren von Wörtern/Begriffen ermöglicht. Bedingt durch die Aufgabenstellung – etwa Semantisches Differential, Freie Assoziationen oder Sortiertechnik –, werden diese Ähnlichkeitsrelationen generiert. Über die Relationen zwischen den Wörtern des untersuchten Wortfeldes wird eine Struktur dieses Feldes konstruiert. Diese sichtbar gewordene Struktur ist das Ergebnis der Anpassung eines gewählten numerischen bzw. statistischen Modells – etwa mittels Clusteranalyse – an die empirisch gegebenen Ähnlichkeiten. Mit dem berechneten numerischen Modell wird dann die Interpretation der kognitiven Struktur der Versuchspersonen vorgenommen.

Im Rahmen der hier durchgeführten Wortfeldanalyse war es zunächst notwendig – gemäß den theoretischen Überlegungen (s. Kap. 4.2) –, ein repräsentatives Wortfeld zum Gegenstandsbereich "Computererfahrung" zu finden. Dazu wurden in einem Vorversuch (s. Kap. 7.2) Assoziationen auf die Aussage *Meine persönliche Computererfahrung* gesammelt, um anschließend über eine lexikalische und semantische Analyse ein entsprechendes repräsentatives Wortfeld abzugrenzen.

## **7.2 Bestimmung des Wortfeldes "Computererfahrung"**

Nach der Definition von STRUBE (1984A) kann der Gegenstandsbereich der empirischen Wortfeldanalyse gefasst werden als Teilbereich des Wortschatzes einer homogenen Gruppe von Sprachbenutzern. In der vorliegenden Untersuchung bezieht sich dieser Teilbereich auf die mentalen Repräsentationen, die sich aus dem Ereignis der *persönlichen Computererfahrung* ergeben haben.



Im August 1998 wurden acht weibliche und acht männliche Versuchspersonen im Alter von 21 bis 45 Jahre gebeten, auf den Satz *Meine persönliche Computererfahrung* (s. Anhang IV-1) in Form von Substantiven und Adjektiven eine Minute lang frei zu assoziieren. Insgesamt assoziierten die Versuchspersonen 184 Wörter, von denen 80 verschieden waren (s. Anhang IV-2).

Um über die genannten Assoziationen Rückschlüsse auf ein repräsentatives Wortfeld der persönlichen Computererfahrung zu ziehen, wird von dem sogenannten normierten Bedeutungsgehalt der Assoziationen ausgegangen (s. GLINZ, 1978). Der normierte Bedeutungsgehalt berücksichtigt sowohl die denotative bzw. lexikalische Bedeutung eines Wortes, die über verschiedene Situationen konstant bleibt, als auch die konnotative bzw. semantische Bedeutung eines Wortes, die abhängig vom Individuum als affektive Bedeutung, auf dem Hintergrund der persönlichen Erfahrung und der sozialen Situation der Person, aktiviert ist.

Über die vorliegenden Wortassoziationen wurde folglich eine lexikalische und eine semantische Auswertung vorgenommen. Mit der lexikalischen Analyse wird die Art und Anzahl der genannten Assoziationen auf ihre quantitative Auftretenshäufigkeit hin geprüft. Mittels semantischer Analyse werden die Assoziationen durch die Art ihrer kontextuellen Beziehung bewertet (positiv, negativ, neutral) und ebenfalls quantifiziert.

Durch die Anwendung der beiden genannten Analyseschritte, ergibt sich für das Wortfeld der persönlichen Computererfahrung folgendes repräsentatives Bild (s. Tab. 7.1).

Positive Assoziationen	Negative Assoziationen	Neutrale Assoziationen
Spaß (10*)	Ärger (12)	Arbeit (9)
Wichtig (6)	Kompliziert (9)	Geduld (3)
Vereinfachend (5)	Verwirrend (5)	
Faszinierend (5)	Angst (4)	
Praktisch (4)	Unsicherheit (3)	
Effektivität (3)	Hilflosigkeit (3)	

\* = Nennungen der Vpn (Berücksichtigung fanden Nennungen ab einer Häufigkeit > 2)

Tab. 7.1: Ergebnis der lexikalischen/semantischen Analyse zum Wortfeld Computererfahrung

Ein weiterer wichtiger Begriff für das Wortfeld Computererfahrung ist der Begriff Computererfahrung selbst. Bei der Aufschlüsselung der kognitiven Repräsentationen über die empirische Wortfeldanalyse wird erst durch die Hinzunahme des

Begriffs Computererfahrung deutlich, in welchem Verhältnis Computererfahrung zu den o. g. positiven, negativen und neutralen Begriffen steht.

Damit ist das Wortfeld zur persönlichen Computererfahrung abgesteckt. Die 15 extrahierten Begriffe werden in der empirischen Wortfeldanalyse über die Instrumente des Semantischen Differentials, der Freien Assoziationen und der Sortiertechnik ihre Bewertung finden.

### **7.3 Instrumente der Wortfeldanalyse**

Die folgenden Erhebungsinstrumente der empirischen Wortfeldanalyse haben sich in der Vergangenheit als Aufgabenstellung zur Datenerhebung von Ähnlichkeiten bewährt. Zwei Gruppen können voneinander unterschieden werden (s. STRUBE, 1984A):

- Direkte Bestimmungen der Ähnlichkeiten durch die Versuchspersonen (Sortiertechnik).
- Indirekte Schätzung dieser Ähnlichkeiten aufgrund inhaltlicher Analyse der freien Produktionen von Sprechern (Semantisches Differential; Assoziationsmethode).

Die Entscheidung, die zur Auswahl der Instrumente in dieser Untersuchung führte, richtete sich nach inhaltlichen Kriterien und nach Aspekten der Praktikabilität. Zum einen sollten die Versuchspersonen die Ähnlichkeiten der Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung sowohl direkt als auch indirekt bestimmen, um eine recht große Variationsbreite in der Art der Erhebungstechniken zu erzielen. Zum anderen sollten die Versuchspersonen nicht durch ein Zuviel an Erhebungstechniken überfordert werden, was eventuell zu Motivationseinbußen hätte führen können.

Deshalb wurden die drei Messinstrumente Semantisches Differential, Freie Assoziationen und Sortiertechnik zur Bestimmung der Ähnlichkeitsrelationen des Wortfeldes Computererfahrung eingesetzt. Die Instrumente sollen im folgenden kurz vorgestellt werden.

### Semantisches Differential

Das Semantische Differential, das von OSGOOD (1952) entwickelt wurde, erfasst die konnotative Bedeutung von Begriffen. Es fällt in die Kategorie der indirekten Instrumente, weil kein direkter Vergleich zwischen zwei Begriffen des Wortfeldes in der Beurteilung vorgenommen werden muss, sondern deren Einstufung in Relationen zu mehreren bipolaren Adjektivskalen vorgenommen wird.

Über die Skalen des Semantischen Differentials wird zumeist eine Faktorenanalyse berechnet, die üblicherweise drei Faktoren ergibt. OSGOOD, SUCI & TANNENBAUM (1957) konnten mit ihren zahlreichen empirischen Untersuchungen, die selbst kulturvergleichend angelegt waren, immer wieder feststellen, dass der semantische Raum durch die drei Dimensionen Valenz, Potenz und Aktivität aufgespannt wird. Mit diesen Dimensionen kann jeder Begriff im semantischen Raum konnotativ eindeutig beschrieben werden.

wertvoll	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	wertlos
schnell	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	langsam
schwach	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	stark
positiv	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	negativ
schwer	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	leicht
passiv	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	aktiv
aufgeregt	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	ruhig
interessant	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	langweilig
groß	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	klein
beängstigend	1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7	unbeschwert

Tab. 7.2: Anhand dieser bipolaren Skalen sollten die 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung bewertet werden

Die insgesamt zehn Skalen, die in dieser Untersuchung eingesetzt wurden (s. Tab. 7.2 und Anhang V-5), entsprechen größtenteils denen, die sich in anderen Untersuchungen bewährt haben (STRUBE, 1984A; OSGOOD ET. AL., 1957). Für die Valenz-Dimension wurden vier Skalen (wertvoll-wertlos, positiv-negativ, interessant-langweilig, beängstigend-unbeschwert), für die Potenz-Dimension drei Skalen (schwach-stark, schwer-leicht, groß-klein) und für die Aktivitäts-Dimension ebenfalls drei Skalen (schnell-langsam, passiv-aktiv, aufgeregt-ruhig) berücksichtigt.

Zur Vermeidung einer Antworttendenz wurden den Versuchspersonen fünf Skalen invertiert dargeboten (schwach-stark, schwer-leicht, passiv-aktiv, aufgeregt-ruhig, beängstigend-unbeschwert).

Das Skalenniveau des Semantischen Differentials wird üblicherweise als Intervallskala interpretiert.

### **Freie Assoziationen**

Zur Erhebung von freien Assoziationen wird der Versuchsperson ein bestimmter Begriff dargeboten, auf den sie dann in einer bestimmten Art und Weise andere Wörter nennen soll.

Insgesamt geht man bei dieser Erhebungstechnik davon aus, dass die Bedeutung eines Wortes nicht im Wort selber enthalten ist, sondern durch die verbalen Assoziationen repräsentiert wird, die ein Wort auslösen kann. Damit wird die assoziative Bedeutung eines Wortes durch die Verteilung der Assoziationen dargestellt, die durch dieses Wort ausgelöst werden können (MARX, 1984).

Assoziationen sind als Verbindung von Bewusstseinsinhalten zu betrachten. Dies zeigt sich darin, dass das Auftreten des einen das Auftreten des anderen, mit ihm assoziierten Inhalts nach sich zieht. Unter Bewusstseinsinhalte sind Wahrnehmungen, Vorstellungen, Begriffe und Gefühle zu fassen, die persönlichkeitspezifisch verschieden strukturiert sein können (GRIMM & ENGELKAMP, 1981).

Freie Assoziationen – im Gegensatz zu *Restringierten Assoziationen* – bedeuten hier konkret, dass die Versuchsperson keinen Einschränkungen bezüglich des Bereichs möglicher Antworten unterliegt: Die Versuchsperson darf jedes beliebige Wort nennen, das ihr gerade auf das Reizwort hin einfällt, wobei der Assoziationsverlauf innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens abgeschlossen sein sollte.

Um die gegebenen Assoziationsverteilungen auf ihre Ähnlichkeit hin zu untersuchen, hat MARX (1976), in Anlehnung an DEESE (1962), die Berechnung des Überlappungskoeffizienten (ÜK) vorgeschlagen. Der ÜK der Assoziationsverteilungen zweier Stimuli A und B ergibt sich als Summe der jeweils geringeren relativen Häufigkeit einer Assoziation in Verteilung A,  $p_A(j)$ , oder in Verteilung B,  $p_B(j)$ , über alle Assoziationen j:

$$\text{ÜK}(A, B) = \sum_j \min(p_A(j), p_B(j))$$

Die assoziative Bedeutungsähnlichkeit zweier Worte lässt sich also bestimmen durch den Grad der inhaltlichen Übereinstimmung der zu ihnen assoziierten Begriffe. Zwei Reize sind in ihrer Bedeutung um so ähnlicher, je genauer die darauf assoziierten Felder übereinstimmen. Die assoziative Bedeutungsähnlichkeit

kann als ein eindimensionales Kontinuum betrachtet werden, das von völliger Unähnlichkeit bis zu völliger Ähnlichkeit oder Identität reicht.

In dieser Untersuchung wurden pro Versuchsperson alle 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung zur freien Assoziation vorgelegt, die jeweils in einem Zeitraum von einer Minute bearbeitet sein sollten. Danach gaben die Versuchspersonen an, ob die von Ihnen aufgeführten Wörter eine eher negative oder positive Bedeutung haben. Die Begriffe wurden so vorgelegt, dass Reihenfolge- und Habituationseffekte ausgeschlossen waren (s. Anhang V-6).

Die Berechnungen der einzelnen Überlappungskoeffizienten aus dem Vergleich aller 15 Begriffe mit dem ÜK-Programm (RAUH, 1987), führt für die beiden Stichproben aus Hoch- und Niedrigängstlichen jeweils zu einer Dreiecksmatrix. Die Grenzpunkte ergeben sich aus den Zahlenwerten 1 bei völliger Ähnlichkeit und 0 bei völliger Unähnlichkeit. Innerhalb dieser Grenzwerte der Ähnlichkeitsmatrix sind alle weiteren Zwischenwerte möglich. Es wird beim Maß des Überlappungskoeffizienten von Ordinalskalenniveau ausgegangen (MARX, 1976).

### **Sortiertechnik**

Dieses Verfahren wurde in Zusammenhang mit der Wortfeldanalyse erstmals von MILLER (1969) vorgeschlagen. Dabei erhält die Versuchsperson Kärtchen, auf die jeweils ein anderes Wort geschrieben ist. Die Aufgabe der Versuchsperson besteht darin, die Kärtchen entsprechend der Ähnlichkeit der Wörter in beliebig viele Kategorien zu sortieren. Das Wort *beliebig* sei an dieser Stelle relativiert, denn STORM (1980) berichtet davon, dass nur zwei Kategorienklassen ebenso wie die Bildung so vieler Kategorieklassen wie Wörter, die Differenzierung des Verfahrens mindern. Hauptforderung der Sortiertechnik ist, dass die Ähnlichkeit innerhalb einer Kategorie größer sein soll als zwischen den Kategorien.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die Versuchspersonen gebeten, die 15 Sortierkarten mit den Begriffen zum Wortfeld Computererfahrung hinsichtlich der Ähnlichkeit zu ordnen (s. Anhang V-7). Als Ergebnis des Sortiervorgangs erhält man jeweils eine diagonalsymmetrische Ähnlichkeitsmatrix für die Stichprobe der Hoch- bzw. Niedrigängstlichen. Dazu wurde mit dem Computerprogramm MEET 1.0 (1993) die Auftretenshäufigkeit zwischen den Begriffspaaren ermittelt und durch die Anzahl der beteiligten Versuchspersonen geteilt.

Bei der Bestimmung des Skalenniveaus kann davon ausgegangen werden, dass zwei Begriffe, die von vielen Personen zusammen in eine Kategorie sortiert wurden, einander ähnlicher sind als zwei andere, die von weniger Personen derselben Kategorie zugeordnet wurden. Die so ermittelten Häufigkeiten lassen, um die Ähnlichkeiten zwischen den Wortpaaren zu definieren, die Annahme einer Ordinalskala vertretbar erscheinen.

#### **7.4 Statistische Auswertungsverfahren zur Wortfeldanalyse**

Mit den eben genannten Erhebungsinstrumenten wurden von den untersuchten Probanden Ähnlichkeitsrelationen zwischen den 15 Begriffen des Wortfeldes Computererfahrung generiert.

Damit die kognitiven Strukturen von Hoch- und Niedrigängstlichen zum Wortfeld dargestellt werden können, sind statistische Verfahren einzusetzen, die die Daten aus Wortassoziationen, Sortiertechnik und Semantischen Differential in geeigneter Weise abbilden. Um mit den Worten von GIGERENZER (1981) zu sprechen, müssen die Ergebnisse aus den Erhebungsinstrumenten homomorph durch die verwendeten Statistiken repräsentiert sein. Die im Folgenden vorgestellten statistischen Verfahren sind dazu in der Lage. Zunächst sei aber auf die Besonderheit der Daten der drei verschiedenen Erhebungstechniken hingewiesen.

Freie Assoziationen und die Methode der Sortiertechnik liefern als Erhebungstechniken eine Datenmatrix, die als Elemente Ähnlichkeitskoeffizienten zwischen jeweils zwei zu vergleichenden Begriffen enthält. Die Matrizen haben eine diagonalsymmetrische Form, wobei die Felder der Hauptdiagonalen jeweils die maximalen Ähnlichkeitswerte enthalten. Besonders eignen sich die Verfahren der Clusteranalyse und der Multidimensionalen Skalierung, um die empirischen Daten der Wortfeldanalyse darzustellen.

Das Semantische Differential liefert keine Datenmatrix in der oben beschriebenen Form, weil die 15 Begriffe innerhalb der Aufgabenstellung nicht miteinander verglichen, sondern über die ausgewählten zehn bipolaren Adjektivskalen eingestuft wurden. Mittels Faktorenanalyse ist die Darstellung der Ladungsverteilung auf den einzelnen Skalen möglich. Über die zusätzliche Bestimmung der Faktorwerte können außerdem die 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung auf den extrahierten Faktoren genauestens positioniert werden, um dann die Beziehung dieser Begriffe zueinander im mehrdimensionalen Faktorraum darzustellen.

## Clusteranalyse

Mit der Clusteranalyse werden Objekte so gruppiert, dass sich die Objekte einer Gruppe möglichst ähnlich sind und die Objekte aus verschiedenen Gruppen möglichst unähnlich (BORTZ, 1999).

Übertragen auf den Bereich der empirischen Wortfeldanalyse sind Cluster immer dann in einem Wortfeld vorhanden, wenn mindestens eine Gruppe von Wörtern existiert, die innerhalb der Gruppe mehr Ähnlichkeit aufweisen, als mit Wörtern außerhalb der Gruppe.

Für die Clusterfindung bieten sich verschiedenste Clusterverfahren an. Insbesondere haben sich die hierarchischen Verfahren bewährt, bei denen Objekte zu Clustern zusammengefasst werden, die die geringste Distanz zueinander aufweisen. Durch die Fusion der beiden Cluster (Objekte) wird die Anzahl der Cluster um 1 reduziert und die Matrix durch die Neuberechnung aller Distanzen zum fusionierten Cluster aktualisiert (BORG & STAUFENBIEL, 1993). Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis dann alle Objekte in einem Cluster zusammengefasst sind. Der große Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass die hierarchisch geordnete Clusterstruktur in einem anschaulichen Dendrogramm (Baumdiagramm) dargestellt werden kann.

JOHNSON (1967) konnte herausstellen, dass innerhalb des hierarchischen Clusterverfahrens zwei Möglichkeiten bestehen, um eine Neuberechnung über die Distanzen bzw. Ähnlichkeiten nach einer Fusion vorzunehmen. Einmal bietet sich über das sogenannte Single-Linkage Verfahren die Möglichkeit an, nur den Abstand eines Objektes  $k$  von dem ihm nächstliegenden Objekt des Clusters ( $ij$ ) zu berücksichtigen. Das Complete-Linkage Verfahren ist die andere Möglichkeit, bei der einem Cluster ( $ij$ ) nur dann ein Objekt  $k$  hinzugefügt, wenn  $k$  nicht nur mit einem, sondern sowohl mit  $i$  als auch mit  $j$  eine größere Ähnlichkeit aufweist als die übrigen Objekte außerhalb des Clusters.

Eine Entscheidung zwischen beiden Verfahrensweisen für die Wortfeldanalyse ist abhängig von der benutzten Erhebungstechnik, und inwieweit diese von einem gemeinsamen oder nicht-gemeinsamen dimensional Hintergrund der Begriffe des Wortfeldes ausgeht.

Eine Erhebungstechnik, die eine gemeinsame mehrdimensionale Raumstruktur unterstellt, also eine Erhebungstechnik, die durch die Vorlage zur Ähnlichkeitseinschätzung des gesamten Wortfeldes definiert ist (hier die Sortiertechnik), sollte die Complete-Linkage-Methode vorgezogen werden (GIGERENZER, 1977).

Bei Erhebungstechniken, die vom Einzelwort ausgehen (hier die Freien Assoziationen), darf nicht von einem gemeinsamen dimensionalen Hintergrund ausgegangen werden. Hier ist vielmehr zu erwarten, dass sich die Gesichtspunkte der Ähnlichkeitsbestimmung von Wortpaar zu Wortpaar ändern können. Dieser Aufgabencharakteristik scheint der mehr *lokale* Charakter der Single-Linkage-Methode entgegenzukommen (STRUBE, 1984A). Sollten allerdings durch diese Methode unscharfe und dadurch nicht interpretierbare Cluster resultieren, sind ersatzweise die Ergebnisse des Complete-Linkage Verfahrens heranzuziehen (FILLENBAUM & RAPOPORT, 1971).

### **Multidimensionale Skalierung**

Bei der Ermittlung bzw. Darstellung kognitiver Strukturen, ist es ebenfalls von Bedeutung, wie die Versuchspersonen die 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung dimensional einschätzen, d. h. welche Position die Begriffe im Wahrnehmungsraum von Hoch- und Niedriggänglichen einnehmen.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass der Wahrnehmungsraum mehrdimensional gestaltet ist; wie etwa bei der Farbwahrnehmung, bei der die Farben nicht nur ein-dimensional beurteilt werden (etwa nur auf der Dimension Farbton), sondern auch Dimensionen wie Farbsättigung und Helligkeit Berücksichtigung finden. Ganz ähnlich dürfte die Situation bei der Beurteilung der 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung dieser Untersuchung sein. Auch hier ist zu vermuten, dass die Urteile von mehreren Dimensionen abhängen.

Die Aufgabe der Multidimensionalen Skalierung (MDS) besteht nun darin solche, den beobachteten (manifesten) Urteilen zugrunde liegenden (latenten) Dimensionen aufzudecken (BORG & STAUFENBIEL, 1993).

Dazu werden aus den subjektiv bewerteten Ähnlichkeitseinschätzungen der Versuchspersonen – Ähnlichkeitswerte, die sich aus den Ergebnissen der Freien Assoziation und Sortiertechnik ergeben – mit Hilfe der MDS die entsprechende Konfiguration abgeleitet. Auf diesem Weg sollte es gelingen, zu einer relativen Lage aller Begriffe im kognitiven Wahrnehmungsraum zu finden.

Die Bedeutung der Dimensionen muss durch eine inhaltliche Interpretation der Konfiguration bestimmt werden. Die sich ergebende Konfiguration kann einerseits durch eventuell schon bekannte Dimensionen für die Interpretation der Ergebnisse dargestellt werden. Um hier wieder auf das Beispiel der Farbwahrnehmung zurückzukommen, wird die Konfiguration, d. h. die relative Distanz der beurteilten Farben zueinander dann schlüssig, wenn diese mittels der bekannten Dimensi-



onen (Farbton, Farbsättigung, Helligkeit) interpretiert wird. Anders ist mit dem Untersuchungsgegenstand umzugehen, wenn Begriffe vorliegen zu denen noch keine bekannten Dimensionen vorliegen. Hier kann nur aufgrund anderer Ergebnisse und mittels einer genauen Sachkenntnis des untersuchten Gegenstands eine Interpretation der vorliegenden Konfiguration herbeigeführt werden.

Um eine formale Definition heranzuziehen, ist die Multidimensionale Skalierung (MDS) ein Skalierungsverfahren, das

1. davon ausgeht, dass auf der Datenseite Unähnlichkeitswerte für die Paare einer Reizmenge vorliegen, und
2. diese Unähnlichkeitswerte durch die Distanzen zwischen den Punkten eine multidimensionale Konfiguration repräsentieren (BORG & STAUFENBIEL, 1993).

Man unterscheidet für gewöhnlich zwischen metrischen und nichtmetrischen Verfahren, wobei mit der nichtmetrisch genannten MDS (NMDS) eine MDS auf ordinalem Skalenniveau gemeint ist. Die Bezeichnungen nichtmetrisch und metrisch unterscheiden zwischen jenen Skalierungsmodellen, deren Ergebnisse gegenüber einer monotonen Transformation der Skalenwerte der Ähnlichkeiten bzw. psychologischen Distanzen invariant sind, und solchen, die es nicht sind.

MDS-Techniken gehen von einer Matrix aus, deren Zahlenwerte die Unähnlichkeit ( $U$ ) zwischen den Objekten beschreiben. An diese Datenmatrix wird ein geometrisches Distanzmodell ( $D$ ) mit einer bestimmten Punktkonfiguration optimal angenähert. Daraus ergibt sich eine Funktion aus

$$U = f(D)$$

$f$  ist für den Fall einer NMDS als eine beliebig monotone Funktion zu verstehen. Die Annahme der Monotonie kann insoweit genügen (Monotonitätsbedingung), da BORG (1981) keinen wesentlichen Unterschied zwischen metrischen und nichtmetrischen MDS-Techniken ausmachen konnte.

Wie bei der Clusteranalyse ist auch bei der MDS bei Vorliegen der Datenmatrix – hier aus Freien Assoziationen und Sortiertechnik – zu entscheiden, welches Distanzmodell das Verfahren der Wahl sein soll. Die Euklidische Metrik ist das gebräuchlichste Verfahren, bei der die Distanz zweier Punkte, nach ihrer kürzesten Entfernung zueinander beschrieben wird. STRUBE (1984A) geht außerdem davon aus, dass unsere Wahrnehmung an *euklidische Interpretationen* gewöhnt ist, weshalb die Euklidische Metrik eine sinnvolle Wahl zur Bestimmung des Distanzmodells ergibt.

Nicht nur die gewählte Metrik nimmt entscheidenden Einfluss auf das Ergebnis einer MDS, sondern auch die Anzahl der Dimensionen, durch die der zu überprüfende Wahrnehmungsraum aufgespannt werden soll.

Es stellt sich die Frage nach einer angemessenen Dimensionalität. Schnell einzusehen ist, dass die Güte der Anpassung der Modelldistanzen ( $D$ ) an die Unähnlichkeitsmatrix ( $U$ ) um so besser ist, je mehr Dimensionen der Modellraum zur Verfügung stellt. Das Ziel der Wortfeldanalyse soll aber sein, durch Reduktion der Datenfülle zu einem überschaubaren und damit auch interpretierbaren Modell des Wortfeldes zu gelangen. Es hat also wenig Sinn, einen Modellraum hoher Dimensionalität vorzugeben, wenn damit außer der hohen Anpassungsgüte – zum Begriff der Anpassungsgüte siehe nächster Absatz – nichts gewonnen ist. Vielmehr ist ein Modellraum von nur drei oder noch weniger Dimensionen vorzuziehen, wann immer die Anpassungsgüte dies zulässt (STRUBE, 1984A). So wird auch eine graphische Darstellung ermöglicht und eine inhaltliche Interpretation erleichtert (Ökonomiebedingung).

Für die Anpassungsgüte hat KRUSKAL (1964) als Maß den Stress vorgeschlagen. Dieser errechnet sich aus den Abweichungen der Disparitäten (Unähnlichkeiten) von den Distanzen, wobei dies ein Maß für die Verletzung der o. g. Monotoniebedingung ist und die Güte einer Konfiguration bestimmbar wird. Der Stress schlüsselt sich mathematisch wie folgt auf:

$$L = \frac{\sum_{k,l} (d_{kl} - \hat{d}_{kl})^2}{\sum_{k,l} (d_{kl} - \bar{d}_{kl})^2}$$

$\hat{d}$  : arithmetischer Mittelwert der Disparitäten  
 $\bar{d}$  : arithmetischer Mittelwert der Distanzen

Je kleiner der Wert  $L$  ausfällt, desto besser ist die Anpassung der Distanzen an die Disparitäten gelungen. Im Idealfall einer exakten monotonen Anpassung entsprechen alle Distanzen den Disparitäten und der Stress nimmt den Wert 0 an. Der Stress bildet im Algorithmus der MDS das Zielkriterium zur Verbesserung einer gegebenen Konfiguration. Die jeweils gefundene Konfiguration wird iterativ so lange verbessert, bis ein minimaler Stress erreicht ist (BACKHAUS, ERICHSON, PLINKE & WEIBER, 2000).

Wenn über das Iterationsverfahren die stressminimale Lösung gefunden wurde, können zur Beurteilung der Anpassungsgüte die in der nächsten Tabelle (7.3) aufgeführten Werte herangezogen werden. KRUSKAL (1964) hat diese Erfahrungswerte als Anhaltspunkte zur Beurteilung des Stress vorgeschlagen.

<b>Stress</b>	<b>Anpassungsgüte</b>
0,4	gering
0,2	ausreichend
0,1	gut
0,05	ausgezeichnet

Tab. 7.3: Anhaltswerte zur Beurteilung des Stress (n. Kruskal, 1964)

## **Faktorenanalyse**

Die Faktorenanalyse wird an dieser Stelle mit aufgeführt, um ein Verfahren in der Wortfeldanalyse zu beschreiben, das nicht wie die cluster- bzw. dimensionsanalytischen Verfahren als Datengrundlage von Ähnlichkeits- bzw. Distanzmatrizen ausgeht.

Die Faktorenanalyse ist für die empirische Wortfeldanalyse insofern relevant, da über die Berechnung aus den Daten des Semantischen Differentials die 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung im semantisch festgelegten Faktorraum in Beziehung gesetzt werden können.

Die allgemeine Zielsetzung der Faktorenanalyse ist die Datenreduktion. Aus einer Vielzahl möglicher Variablen sollen die voneinander unabhängigen Einflussfaktoren herauskristallisiert werden, die dann weiteren Analysen zur Verfügung stehen. Die Faktorenanalyse leistet demzufolge einen Beitrag zur Entdeckung von untereinander unabhängigen Erklärungsvariablen.

Um die *hinter den Variablen* stehenden Faktoren ermitteln zu können, ist es notwendig zu untersuchen, ob irgendwelche Zusammenhänge zwischen Variablen erkennbar sind. Mittels Korrelationsrechnung wird die eigentliche Ausgangsmatrix (Korrelationsmatrix) für die Fortführung der Faktorenanalyse ermittelt. Anschließend erfolgt die formale Analyse der Gemeinsamkeitsverhältnisse unter allen Variablen. Hierzu können unterschiedlichste Verfahrensmöglichkeiten herangezogen werden. Die Verfahren unterscheiden sich in der Form einer speziell vorliegenden Rechentechnik.

Die PCA (principal components analysis) ist aufgrund ihrer methodischen Verbesserung, die heute noch am meist verbreitete Rechentechnik einer Faktorenanalyse (s. KELLEY, 1935).

Um datenreduzierend die wesentlichen Faktoren zu extrahieren, muss ein bestimmtes Kriterium erfüllt sein. Eine der vielen Möglichkeiten zur Extraktion

der Faktoren, ist das bekannte Eigenwertkriterium nach KAISER & DICKMAN (1959). Der Eigenwert eines Faktors (das ist die Summe der Korrelationen aller Variablen über einen Faktor) sollte hiernach größer als 1 sein. Trifft dies auf einen Faktor zu, gehört er zu den extrahierten Faktoren.

Damit die Interpretation der extrahierten Faktoren möglich wird, muss eine Rotation der Faktoren im Koordinatenkreuz vorgenommen werden – denn bis zu diesem Zeitpunkt laden alle Variablen relativ gleichmäßig auf den extrahierten Faktoren (Ladung = Korrelation zwischen Variable und Faktor) –. Auch hier liegen die unterschiedlichsten Varianten vor. Die Varimax-Rotation ist eine recht bekannte Variante, bei der das Koordinatensystem orthogonal so gedreht wird, dass auf den einzelnen Faktoren einige Variablen sehr hoch laden, während andere weitaus geringer laden. Dies ermöglicht eine verhältnismäßig eindeutige Zuordnung der einzelnen Variablen zu einem Faktor, womit die Interpretierbarkeit der Faktoren möglich wird.

Die inhaltliche Interpretation der Faktoren berücksichtigt zum einen Leitvariablen, also Variablen, die auf dem in Frage stehenden Faktor (und nur auf diesem) hohe Ladungen ( $\geq .50$ ) aufweisen, und zugleich als Gegensatz diejenigen Variablen, die mit dem Faktor weniger oder *nichts* zu tun haben (sogenannte Hyperebenenvariablen  $< .50$ ).

Die Berechnung der Faktorenanalyse für das Datenmaterial des Semantischen Differentials hat die spezielle Zielsetzung, die auf den bipolaren Skalen bewerteten Begriffe auf wenige, neu konstruierte Skalen (Faktoren) umzuskalieren, da davon ausgegangen werden kann, dass die ursprünglichen Skalen mehr oder weniger stark untereinander korrelieren. Ziel ist es, die durch das Semantische Differential erfasste Information durch wenige neue und unkorrelierte Skalen zu beschreiben.

Das Ergebnis wird deutlich machen, durch wie viele Faktoren die 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung beschreibbar sind. Außerdem wird sich zeigen, wie die Hoch- und Niedriggängtlichen den semantischen Raum dimensional interpretieren, und ob die drei Dimensionen aus Valenz, Potenz und Aktivität (s. Kap. 7.2.1 Semantisches Differential) bei beiden Stichproben wiederzufinden sind.

Darüber hinaus ist es von Interesse, wie die 15 Begriffe durch die neuen Skalen (Faktoren) im semantischen Raum definiert sind, d. h. welche Position die Begriffe im dimensionalen Raum zueinander eingehen, und wie die Begriffe durch die neuen Skalen (Faktoren) dimensional beschrieben werden. Dies wird über die

Berechnung der Faktorwerte ermöglicht, die die Werte der Begriffe in Relation zu den extrahierten Faktoren angeben.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Faktorenanalyse im Rahmen der hier durchgeführten empirischen Wortfeldanalyse herangezogen wird, um über die Ursprungsdaten des Semantischen Differentials eine dimensional festgelegte Faktorenstruktur und die Positionierung der 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung im vordefinierten Raum zu ermitteln.

## 8. Operationalisierung des Rahmenkonzepts

In diesem Kapitel wird die Operationalisierung der beteiligten Variablen des theoretisch vorgeschlagenen Rahmenkonzepts (s. Kap. 1) dargestellt. Die vorgeschlagenen Persondeterminanten aus Ängstlichkeit, Emotionaler Befindlichkeit sowie Erfahrung/Wissen fungieren in diesem Kontext als unabhängige Variablen. Ängstlichkeit und Emotionale Befindlichkeit werden als differentielle Gruppenfaktoren in die Versuchspläne aufgenommen. Die Variable Erfahrung/Wissen findet als Moderatorvariable Berücksichtigung. Das Verhalten bzw. die gezeigte Leistung der Probanden in den verschiedenen Phasen bei der Aufgabenlösung am Computer ergeben die zu prüfenden abhängigen Variablen.

### 8.1 Unabhängige Variablen

#### 8.1.1 Ängstlichkeit

Für SPIELBERGER (1972) ist die Ängstlichkeit als Persönlichkeitseigenschaft ein Motiv oder erworbenes Verhalten, das durch eine überdauernde, persönlichkeitspezifisch unterschiedlich ausgeprägte Tendenz gekennzeichnet ist, eine Vielzahl von Situationen als bedrohlich zu bewerten. Hierbei spiegelt die Ängstlichkeit die Häufigkeit und Intensität wider, mit der Angstzustände in der Vergangenheit aufgetreten sind und gibt auch Anhaltspunkte für die Wahrscheinlichkeit, mit der sie in Zukunft auftreten können (SCHWENKMEZGER, 1985).

Um die dispositionelle Ängstlichkeit zu bestimmen, wird die Trait-Skala des State-Trait-Anxiety-Inventory (STAI) von SPIELBERGER ET AL. (1970) in der deutschen Fassung von LAUX ET AL. (1981) eingesetzt (s. Anhang V-3). Dieser Fragebogen besteht aus insgesamt 20 Items, mit 13 negativ und in Richtung Ängstlichkeit formulierten Items sowie 7 positiven bzw. angstfreien Itemformulierungen. Die Items werden von den Probanden auf einer Skala von 1 (fast nie) bis 4 (fast immer) beantwortet.

Für jeden Probanden lässt sich ein individueller Ängstlichkeitswert berechnen, indem die Punkte der verschiedenen Antworten miteinander addiert werden. Zuvor sind die positiv formulierten Items zu invertieren, um die Wertigkeit aller Items einheitlich auszurichten. Ein Ergebnis von 80 Punkten ist die maximale, ein Ergebnis von 20 Punkten die minimale Ausprägung von Ängstlichkeit.

LAUX ET AL. (1981) weisen in ihrer Validierungsstudie auf ein hohes Maß an interner Konsistenz der Trait-Skala des STAI hin. Gemessen an einer studentischen Stichprobe ergab sich für Männer und Frauen ein Reliabilitätskoeffizient von  $r =$

.90 (Cronbachs Alpha). Die Re-Test-Reliabilität ergab, ebenfalls an einer studentischen Stichprobe gemessen, für Männer  $r = .77$  und für Frauen  $r = .90$ .

Über die im Rahmen dieser Arbeit ermittelte STAI-Trait-Ängstlichkeit wurde die differentielle Unterscheidung zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen vorgenommen.

### 8.1.2 Emotionale Befindlichkeit

Als weitere unabhängige Variable soll die Emotionale Befindlichkeit fungieren, die während der Bedienung des Computerprogramms an vier unterschiedlichen Stellen im Programm in Form von vier Frageblöcke zu je vier Fragen gemessen wurde. Die Positionierung der Frageblöcke im Programm ergab sich aus der Anordnung der in Kapitel 6.2 beschriebenen Phasen. Die erste Befragung erfolgte gleich mit dem Programmstart, die zweite Befragung nach der Aufgabenlösung, die dritte Befragung vor der eigenständigen Berechnung mit SPSS und die letzte Befragung nach erfolgreichem Gesamtabschluss des Computerlernprogramms.

Die Emotionale Befindlichkeit wird hier definiert als ein Zusammenspiel aus vier verschiedenen emotionalen *Befindlichkeiten* (abgeleitet aus den theoretischen Überlegungen in Kap. 3.2), jeweils gemessen über eine 5-stufige Ratingskala.

1. *Kompetenzerleben*, mit der Frage...

Wie zuversichtlich fühlen Sie sich im Augenblick?

nicht(1)-wenig(2)-mittelmäßig(3)-ziemlich(4)-sehr zuversichtlich(5)

2. *Belastung*, mit der Frage...

Wie belastend ist die momentane Situation für Sie?

nicht(1)-wenig(2)-mittelmäßig(3)-ziemlich(4)-sehr belastend(5)

3. *Leistungsbewertung*, mit der Frage...

Wie schätzen Sie Ihre derzeitige Leistung ein?

sehr schlecht(1)-ziemlich schlecht(2)-mittelmäßig(3)-ziemlich gut(4)-sehr gut(5)

4. *Neugierereinschätzung*, mit der Frage...

Wie neugierig sind Sie, um mit diesem Computerlernprogramm zu arbeiten?

gar nicht(1)-wenig(2)-mittelmäßig(3)-ziemlich(4)-sehr neugierig(5)

Für die Daten aus der Messung der subjektiven Befindlichkeit wird Ordinalskalenniveau angenommen.

Für jede Versuchsperson lässt sich ein individueller Befindlichkeitswert berechnen, indem die Punkte der insgesamt 16 Antworten addiert werden. Zuvor wurden allerdings die Antworten in ihrer Wertigkeit einheitlich ausgerichtet. D. h., eine über alle Messzeitpunkte nicht zuversichtliche, sehr belastete Person, mit einer sehr schlechten Leistungs- und sehr niedrigen Neugiereinschätzung konnte einen Maximalwert von 80 Punkten erreichen. 16 Punkte sind die minimale Ausprägung der subjektiven Befindlichkeit und zeigen eine Person, die sich selbst als sehr zuversichtlich, belastungsfähig, leistungsorientiert und hoch neugierig einstuft.

Die Methode der Summierung der emotionalen Befindlichkeitswerte und anschließenden am Median ausgerichteten differentiellen Unterteilung in positiv und negativ Befindliche, ist eine Möglichkeit, um neben der Ängstlichkeit einen weiteren Gruppenfaktor in den Versuchsplänen zu berücksichtigen.

Eine weitere Möglichkeit ergibt sich aus der Berechnung von Profilgruppen. Hierbei werden die Personen in Gruppenfaktoren zusammengefasst, die über verschiedene Situationen hinweg einen ähnlichen emotionalen Profilverlauf der Befindlichkeit haben. Bei diesem Vorgehen findet die Gesamtinformation der persontypischen Befindlichkeitsverläufe Berücksichtigung, was nach GIGERENZER (1981) eher einer homomorphen Abbildung der empirischen Gegebenheit fluktuierender Emotionen entspricht.

### **8.1.3 Erfahrung und Wissen**

#### **Computererfahrung**

Mit dem Konstrukt Computererfahrung wird die Erfahrung im Umgang mit dem Computer erfasst. Es ist davon auszugehen, dass die Computererfahrung einen erheblichen Einfluss darauf nimmt, wie sich die Versuchspersonen bei der Aufgabenbearbeitung mit dem Computerlernprogramm verhalten. In vergangenen Untersuchungen wurde die Computererfahrung zumeist mit nur einem Item abgefragt (s. etwa DÖMGES & ROTH, 1994). Allerdings ist zu vermuten, dass ein komplexeres Konstrukt wie die Computererfahrung auf diesem Weg nicht valide beschrieben werden kann (s. S. 33 in LIENERT & RAATZ, 1998), was u.a. die Untersuchung von BRACHT ET AL. (1998) eindeutig belegt. Diese haben mit der Entwicklung des Fragebogens zur Erfassung der Computererfahrung (kurz FRECO) drei Dimensionen extrahieren können (in Klammern steht die Anzahl der Items einer Dimension, sowie die Höhe der Reliabilität):



1. Kompetenz/Fertigkeit (12 Items; Cronbachs  $\alpha = .93$ )
2. Motivation (6 Items; Cronbachs  $\alpha = .83$ )
3. Sicherheit (2 Items; Cronbachs  $\alpha = .58$ )

Für die Messung der Computererfahrung innerhalb dieser Untersuchung wurde ebenfalls der FRECO verwendet. Die insgesamt 20 Items sind auf einer 5-stufigen Skala von "trifft völlig zu" bis "trifft gar nicht zu" zu beantworten. Für jeden Probanden lässt sich durch einfache Addition der gleichgerichteten Items ein persönlicher Computererfahrungswert berechnen. 100 Punkte entsprechen dem höchsten und 20 Punkte dem niedrigsten Computererfahrungswert.

Neben der Messung von Computererfahrung anhand zur Selbsteinschätzung vorgelegter Items (FRECO), werden als weitere Indikatoren aus den Ergebnissen der empirischen Wortfeldanalyse die Anzahl der abgegebenen positiven bzw. negativen Assoziationen auf das Wort Computererfahrung in den Versuchsplan aufgenommen. Hierdurch wird auch der konnotative Aspekt, der bei der Bewertung von Computererfahrung einfließt, ebenfalls in seiner Wirkung auf das Verhalten am Computer mit untersucht.

### **Erfahrung in der Teststatistik**

Das Wissen bzw. die Erfahrung im Umgang mit Statistik und teststatistischen Problemfeldern wird ebenfalls als bedeutsamer Faktor bei der Lösung der Statistikaufgabe am Computer angenommen.

Für die Operationalisierung dieses Konstrukts wurde im Rahmen des Fragebogens zu "Angaben persönlicher Daten" (s. Anhang V-2) auch die Frage nach der subjektiven Einschätzung zum Kenntnisstand im Bereich der Teststatistik gestellt. Die Versuchspersonen konnten auf einer 7-stufigen Kuninskala, die als Intervallskala interpretiert wird, ihre Antwort geben. Ein Wert von 7 bedeutet, dass man sich selbst sehr hohe Kenntnisse, ein Wert von 1 allerdings nur ganz geringe Kenntnisse in der Teststatistik zuschreibt.

Die insgesamt vier intervallskalierten unabhängigen Variablen aus Erfahrung und Wissen werden in dem zu prüfenden Versuchsplan als Kovariaten eingeführt. Darüber hinaus soll als weiterer Indikator für Erfahrung und Wissen die biographische Variable aus der Angabe der Semesteranzahl mit aufgenommen werden (die Daten zu dieser Variablen wurden ebenfalls mit dem Fragebogen "Angaben persönlicher Daten" erhoben; s. Anhang V-2).

## 8.2 Abhängige Variablen

Die abhängigen Variablen resultieren aus den in Bereichen zusammengefassten Daten der Protokolldateien, die für jede Versuchsperson während der Computerbedienung aufgezeichnet wurden (s. Kap. 6.3). Insgesamt ergeben sich für die drei definierten Bereiche bei der Bedienung des Computerprogramms drei Zeit- und zwei Aktivitätsvariablen.

Die ausgewählten Bereiche sind dabei von qualitativ unterschiedlicher Bedeutung: Der erste Bereich umfasst das Zeit- und Aktivitätsverhalten der Versuchspersonen bis zur Angabe des richtigen statistischen Verfahrens. Der zweite Protokollbereich gibt das Verhalten der Probanden bei der Betrachtung der SPSS-Animation wieder. Der dritte Bereich stellt die Versuchspersonen in ihrer selbständigen Arbeit mit dem Statistikprogramm SPSS dar.

Die bei der Programmbedienung protokollierte Zeit ist sekundengenau. Das Aktivitätsverhalten der Versuchspersonen setzt sich aus der Anzahl besuchter Programmseiten, dem Abruf zusätzlicher Informationen und der Buttonbetätigung zusammen.

Im Einzelnen lassen sich die folgenden fünf abhängigen Variablen ableiten (Hinweis: Das Aktivitätsverhalten während der selbsttätigen Berechnung mit SPSS konnte aus programmtechnischen Gründen nicht gemessen werden).

1. Zeit bis zur Aufgabenlösung
2. Anzahl der Aktivitäten bis zur Aufgabenlösung
3. Zeit für die SPSS-Animation
4. Anzahl der Aktivitäten bei der SPSS-Animation
5. Zeit für die Berechnung mit SPSS

Darüber hinaus ist es von Interesse zu erfahren, wie viel Zeit die Versuchspersonen für die Gesamtbedienung des Programms benötigten und wie hoch die Frequenz des gesamten Aktivitätsverhaltens war. Deshalb werden noch zusätzlich die beiden folgenden abhängigen Variablen berücksichtigt.

6. Gesamtzeit der Programmbedienung
7. Anzahl der Gesamtaktivitäten während der Programmbedienung

### 8.3 Das operationalisierte Rahmenkonzept

Aus den o. g. unabhängigen und abhängigen Variablen lässt sich das vorgeschlagene Rahmenkonzept (Kap. 1, Abb. 1.1) in eine operationalisierte Form überführen (s. Abb. 8.1).

Der situative Ausgangspunkt resultiert aus der Bedienung des modifizierten Computerlernprogramms "Das ABC der Teststatistik für SPSS". In dieser prüfungsähnlichen und stressauslösenden Situation sollen die Probanden eine Aufgabe aus der Statistik bearbeiten (s. Kap. 6.2).

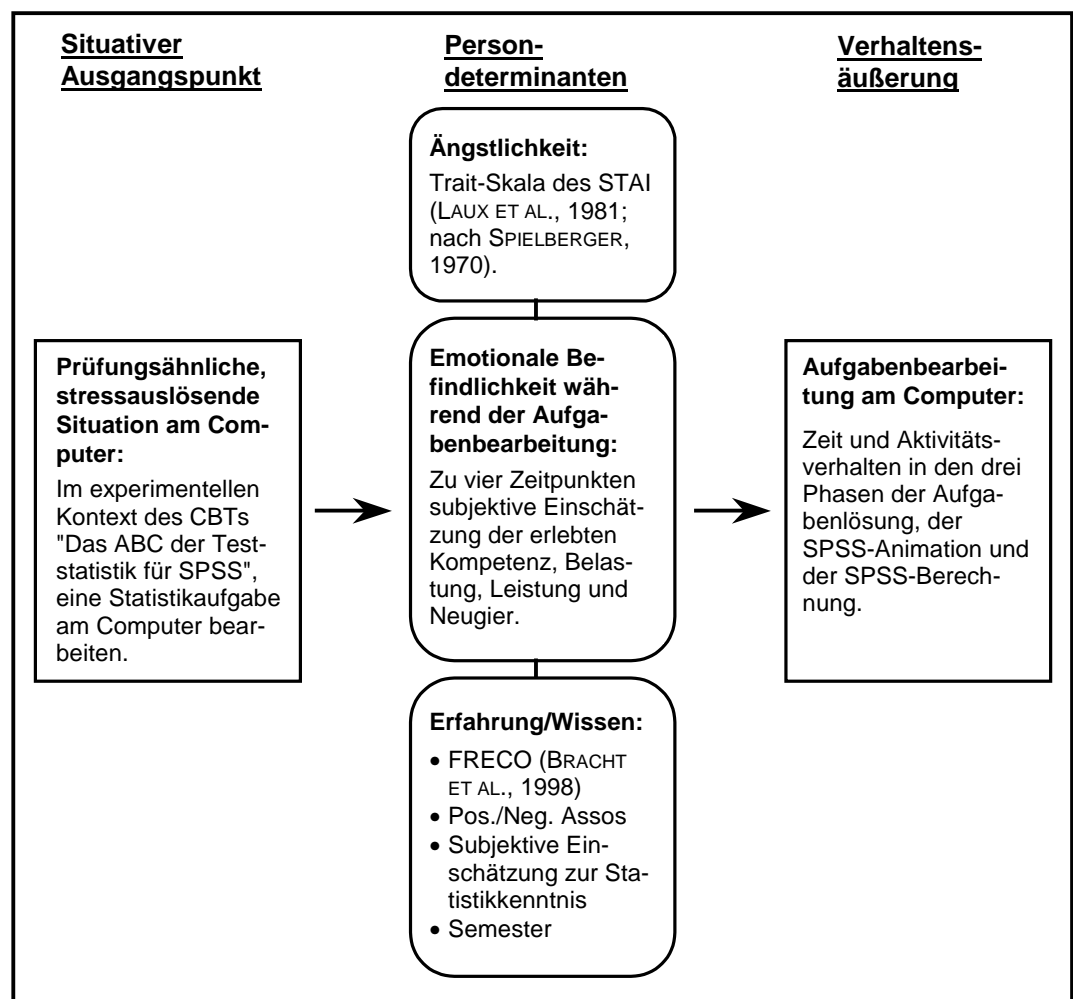


Abb. 8.1.: Theoretisches Rahmenkonzept in operationalisierter Form

Die Ängstlichkeit als Disposition und wirkende Hauptdeterminante des Rahmenkonzepts wird mit der deutschen Fassung der Trait-STAI Skala von LAUX ET AL. (1981) erfasst. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit einen differentiellen Gruppenfaktor aus Hoch- und Niedrigängstlichen in die zu prüfenden Versuchspläne einzubringen.

Der Zustand der emotionalen Befindlichkeit als weitere Persondeterminante wird während der Aufgabenbearbeitung zu vier verschiedenen Zeitpunkten am Computer erfragt. Einerseits kann durch die Summierung der Befindlichkeitswerte und anschließenden Gruppenaufteilung am Median in emotional negativ und positiv Befindliche unterschieden werden. Eine hierzu alternative Vorgehensweise besteht darin, die Gesamtinformation der Befindlichkeitsverläufe über vier Zeitpunkte zu berücksichtigen und nach Gruppen zu suchen, die sich durch ähnliche Profilverläufe auszeichnen.

Die Computererfahrung wird mit dem FRECO von BRACHT ET AL. (1998) erfasst. Die konnotative bzw. emotionale Bedeutung zur Computererfahrung findet über die Anzahl geäußerter positiver und negativer Assoziationen Berücksichtigung. Die Kenntnis zur Teststatistik ergibt sich aus der persönlichen Selbsteinschätzung auf einer 7-stufigen Kuninskala. Zudem wird die Semesteranzahl als biographische Komponente der Persondeterminante Erfahrung/Wissen einbezogen.

Das Verhalten am Computer definiert sich über insgesamt sieben abhängig gemessene Variablen. Für drei Bereiche während der Computerbedienung (1. Bis zur Aufgabenlösung, 2. SPSS-Animation und 3. SPSS-Berechnung) wird das Zeit- und Aktivitätsverhalten erfasst. Hinzugenommen wird außerdem die Gesamtzeit und die Gesamtaktivität einer Computersitzung.

## 9.           **Versuchsablauf und Stichprobenbeschreibung**

Der Versuch zur Erfassung von Verhaltensdaten am Computer, wurde im Dezember 1998 mit 83 Psychologiestudenten (66 weibliche und 17 männliche) an der Fakultät für Psychologie der Ruhr-Universität Bochum in Einzelsitzungen durchgeführt. Davon waren 33,8% Erstsemester, 12,5% Drittsemester und 53,7% mit 5 bzw. mehr Semestern. Das Durchschnittsalter lag bei 26 Jahren. Die älteste Probandin war 57, die jüngste Probandin 19 Jahre alt.

Der Versuch dauerte ca. 2 Stunden und wurde die ganze Zeit über von einem Versuchsleiter begleitet. Im ersten Teil des Versuchs (Dauer etwa 45 Minuten) wurden die Probanden nach kurzer mündlicher Begrüßung und Vorlage eines standardisierten Begrüßungstextes gebeten (Anhang V-1), einen Fragebogen mit allgemeinen Angaben zur Person und zu Statistik- bzw. Computerkenntnissen zu beantworten (Anhang V-2). Anschließend wurden Fragebögen zur Erfassung von Ängstlichkeit (Trait-Version des STAI von LAUX ET AL., 1981) und zur Erfassung von Computererfahrung (FRECO von BRACHT ET AL., 1998) vorgelegt. Zur Vermeidung von Positionseffekten, wurden die Fragebögen rotiert dargeboten (die eingesetzten Fragebögen befinden sich im Anhang V-3 und V-4).

Für die Datenerfassung zur Wortfeldanalyse, sollten die 15 extrahierten Begriffe zum Wortfeld Computererfahrung (s. Kap. 7.2) mit den Instrumenten des Semantischen Differentials, der Freien Assoziationen und der Sortiertechnik bewertet werden (s. Anhang V-5 bis V-7). Die Darbietung dieser Instrumente erfolgte ebenfalls in rotierter Reihenfolge.

Um im weiteren Versuchsablauf eventuellen Ermüdungseffekten entgegenzuwirken, wurde den Probanden eine 10-minütige Pause eingeräumt.

Der zweite Versuchsteil war mit etwa 50 Minuten angesetzt. Die tatsächliche Dauer hing aber von der Schnelligkeit der einzelnen Probanden ab. Hier lag die Variation der reinen Bearbeitungszeit zwischen 14 Minuten für den schnellsten und 65 Minuten für den langsamsten Probanden. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit lag bei 39 Minuten.

Die Versuchsteilnehmer wurden an den PC gebeten, auf dem das für den Versuch modifizierte Lernprogramm (s. Kap. 6.2) installiert war. Die Fortbewegung im Programm erfolgte ausschließlich mit der Computermaus.

Zunächst sollten die Probanden die Instruktion zum PC-Versuchsteil lesen (s. Anhang V-8). Hieraus konnten sie entnehmen, dass sie mit Hilfe des vorliegenden computerbasierten, multimedialen Statistiklernprogramms eine Aufgabe aus der Statistik lösen sollten. Die Probanden wurden darauf hingewiesen, dass sie während des Programmablaufs zu verschiedenen Zeitpunkten nach ihrer emotionalen Befindlichkeit befragt werden. Fragen, die beantwortet werden müssen, um im Programm weiter verfahren zu können. Anschließend erklärte der Versuchsleiter ein Informationsblatt zur Steuerung des Computerlernprogramms (s. Anhang V-9) und wies auf zur Verfügung stehendes Schreibmaterial hin, um gegebenenfalls während der Programmbedienung Notizen machen zu können. Die Versuchspersonen wurden gefragt, ob ihnen das weitere Vorgehen deutlich wäre und dann gebeten, über einen Mausklick auf den Startbutton mit dem Programm zu beginnen.

## 10. Befunde

Die Darstellung der einzelnen Befunde richtet sich nach der Struktur der aufgestellten Hypothesen.

Der 1. Hypothese folgend, wird über einen reinen Trait-Versuchsplan die angenommene Unterschiedlichkeit des Verhaltens am Computer zwischen Hoch- und Niedriggängstlichen überprüft (s. Kap. 10.1).

Zur Prüfung der 2. Hypothese erweitert sich die Auswertung auf einen varianzanalytischen Trait/State-Versuchsplan. Neben der *Ängstlichkeit* wird die *Emotionale Befindlichkeit* (State: Belastung, Leistung, Neugier, Zuversicht) als Gruppenfaktor in den Versuchsplan mit aufgenommen. Dabei wird der State-Faktor zunächst über die Summenbildung aus den Befindlichkeitsdaten am Median in zwei Gruppen unterteilt (s. Kap. 10.2.1).

Allerdings geht durch die Aggregation der Befindlichkeitswerte wichtige Information verloren. Deshalb soll in einer zusätzlichen Berechnung die Gesamtheit der Befindlichkeitsverläufe berücksichtigt werden, indem Personen Gruppen zugeordnet werden, die sich in ihren Profilverläufen ähneln (s. Kap. 10.2.2). Der auf diese Weise bestimmte State-Faktor, führt der 3. Hypothese folgend zu einem weiteren Trait/State-Versuchsplan, der ebenfalls varianzanalytisch überprüft wird (s. Kap. 10.2.3).

Zur Prüfung der Hypothesen 4 und 5 soll für die Persondeterminante *Computererfahrung* gezeigt werden, inwieweit sich Hochhängstliche von Niedriggängstlichen in der kognitiven Struktur zum Wortfeld Computererfahrung unterscheiden. Hierzu werden abhängig von den eingesetzten Instrumenten der empirischen Wortfeldanalyse (Semantisches Differential, Freie Assoziationen und Sortiertechnik) Faktoren- und Clusteranalysen, sowie Multidimensionale Skalierungen gerechnet (s. Kap. 10.3.).

In der 6. Hypothese wird angenommen, dass *Erfahrung* und *Wissen* einen moderierenden Einfluss bei der Aufgabenlösung am Computer haben. Unter Berücksichtigung aller im Rahmenkonzept vorgeschlagenen Persondeterminanten (*Ängstlichkeit; Emotionale Befindlichkeit; Erfahrung/Wissen*), soll über die Gruppenfaktoren *Ängstlichkeit* und *Emotionale Befindlichkeit* sowie den Kovariaten aus *Erfahrung/Wissen* eine kovarianzanalytische Überprüfung erfolgen (s. Kap. 10.4).

## 10.1 Ängstlichkeit und das Verhalten am Computer

Mit der Formulierung der 1. Hypothese ist die Annahme verbunden, dass Hoch-ängstliche in den verschiedenen Phasen der Aufgabenbearbeitung am Computer ein insgesamt schlechteres Leistungsverhalten zeigen als Niedrigängstliche.

Zur Gruppenbildung der Ängstlichkeit in *Hoch-* bzw. *Niedrigängstliche* wurden von den insgesamt 83 Versuchspersonen die Daten des STAI-Trait Fragebogens von LAUX ET AL. (1981) ausgewertet. Die berechneten STAI-Werte streuen von 20 bis 69 Punkten. Drei Versuchspersonen, deren STAI-Werte dem ermittelten Medianwert von 36 entsprachen (s. Anhang VI), wurden in den weiteren Berechnungen nicht berücksichtigt.

Zur Hypothesenprüfung der vermuteten Gruppenunterschiede zwischen *Hoch-* und *Niedrigängstlichen* wurden t-Tests durchgeführt. Für die sieben abhängigen Variablen, als Indikatoren für das Leistungsverhalten am Computer, konnten die folgenden Ergebnisse berechnet werden (s. Tab. 10.1).

<b>Zeit- und Aktivitätsverhalten während der Computerbedienung</b>	<b>Typ</b>	<b>N</b>	<b>Mittelwert <sup>1</sup></b>	<b>t-Wert</b>	<b>df</b>	<b>p</b>
1. Zeit bis zur Aufgabenlösung	NÄ	41	1304	,381	78	,704
	HÄ	39	1242			
2. Aktivitäten bis zur Aufgabenlösung	NÄ	41	179	,436	78	,664
	HÄ	39	169			
3. Zeit für die SPSS-Animation	NÄ	41	611	1,125	60,4 <sup>2</sup>	,265
	HÄ	39	542			
4. Aktivitäten bei der SPSS-Animation	NÄ	41	25	,423	78	,805
	HÄ	39	23			
5. Zeit für die Berechnung mit SPSS	NÄ	41	264	-,779	78	,438
	HÄ	39	310			
6. Gesamtzeit der Programmbedienung	NÄ	41	2360	,353	78	,725
	HÄ	39	2295			
7. Gesamtaktiv. der Programmbedienung	NÄ	41	246	,538	78	,592
	HÄ	39	233			
<sup>1</sup> Die Zeit ist in Sekunden angegeben. Alle Mittelwerte wurden auf ganze Zahlen auf- bzw. abgerundet. <sup>2</sup> Der Levene-Test der Varianzgleichheit ergibt einen signifikanten Wert. In diesem Fall wird von einem korrigierten df-Wert ausgegangen.						

Tab. 10.1



Insgesamt gibt es keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen *Hoch-* und *Niedrigängstlichen*; weder im Bereich der Aufgabenlösung, noch der SPSS-Animation oder der SPSS-Bedienung, was auch für die Gesamtbedienung gilt.

Die detaillierten Ergebnisse zum Trait-Versuchsplan sind dem Anhang VI zu entnehmen.

## **10.2 Methodische Möglichkeiten zur Nutzbarmachung der Emotionalen Befindlichkeit**

In diesem Teil der Ergebnisdarstellung werden, bedingt durch die unterschiedliche methodische Berücksichtigung der *Emotionalen Befindlichkeit*, zwei verschiedene varianzanalytische Versuchspläne untersucht.

Grundlegend wird in beiden Versuchsplänen die *Ängstlichkeit* als unabhängige Variable aufgenommen. Für eine Gruppenbildung aus den Daten der Befindlichkeitsmessung eröffnen sich zwei Möglichkeiten. Die eine besteht darin, ebenso wie bei der Gruppenbildung zur *Ängstlichkeit*, zwei Gruppen am ermittelten Median aufzuteilen. Bei der zweiten und etwas aufwendigeren Methode wird nach sogenannten typischen Befindlichkeitsprofilen gesucht. In diesem Fall sind Personengruppen zu identifizieren, die in ihrem emotionalen Befindlichkeitsverlauf einander ähnlich sind, oder um es statistisch auszudrücken, Profile auszumachen, die positiv miteinander korrelieren.

### **10.2.1 Ängstlichkeit und die aggregierte Emotionale Befindlichkeit**

Mit der Ausführung der 2. Hypothese wird angenommen, dass neben dem Gruppenmerkmal der *Ängstlichkeit* auch die *Emotionale Befindlichkeit* einen Einfluss auf die Aufgabenbearbeitung am Computer hat. Personen, die sich durch eine eher positiv ausgerichtete emotionale Befindlichkeit auszeichnen, sollen in ihrem Leistungsverhalten am Computer zu besseren Ergebnissen gelangen als Personen mit einer mehr negativ ausgerichteten emotionalen Befindlichkeit.

Zur Untersuchung der Hypothese wird die gemessene Befindlichkeit während der Aufgabenbearbeitung am Computer als Gruppenfaktor eingeführt. Hierzu mussten die Antworten aus den Befindlichkeitsfragen summiert und die Versuchspersonen am Median in zwei Gruppen aufgeteilt werden. Die Ergebnisse streuen von 22 bis 59 Punkten, der Median liegt bei 42 (s. Anhang VII). Personen mit Werten unterhalb des Medians gehören der Gruppe der *Positiv Befindlichen* an, diejenigen die darüber liegen entsprechen der Gruppe der *Negativ Befindlichen*. Fünf Versuchs-

personen, deren ermittelte Werte dem Median entsprachen, wurden bei den weiteren Berechnungen nicht einbezogen.

Um den folgenden Versuchsplan mit den angegebenen Zellbesetzungen (N) zu überprüfen (s. Tab. 10.2), werden 2-faktorielle Varianzanalysen aus den Gruppenfaktoren *Ängstlichkeit* (2-stufig) und *Emotionaler Befindlichkeit* (2-stufig) für die sieben abhängig gemessenen Variablen während der Computerbedienung gerechnet.

Emotionale Befindlichkeit	Ängstlichkeit	
	Hochängstlich	Niedrigängstlich
Positiv	N = 18	N = 21
Negativ	N = 20	N = 16

Tab. 10.2

Die Varianzhomogenität – Grundvoraussetzung für die Durchführung einer Varianzanalyse – wurde mit dem Levene-Test überprüft. Die Unterschiede zwischen den Gruppenvarianzen werden nur für die Variable "Zeit für die SPSS-Animation" signifikant (s. Anhang VII).

BORTZ (1999, S. 276) weist allerdings darauf hin, dass heterogene Varianzen bei etwa gleichgroßen Stichproben den F-Test nur unerheblich beeinflussen. Da dies für die Zellbesetzungen im oben angegebenen Versuchsplan zutrifft, ist davon auszugehen, dass die durchgeführte Varianzanalyse gegenüber dieser Verletzung relativ robust reagiert und das Ergebnis aus dem F-Test für die Variable "Zeit für die SPSS-Animation" als aussagekräftig zu bewerten ist.

Für die übrigen abhängigen Variablen zeigen sich auf dem 5%-Signifikanzniveau keine Unterschiede. Damit ergeben sich für diese Variablen keine Hinweise auf eine Verletzung der Varianzhomogenitätsannahme.

Aus den Berechnungen der 2-faktoriellen Varianzanalyse resultieren insgesamt fünf signifikante bzw. hochsignifikante Unterschiede (s. Tab. 10.3). Die bedeutsamen Effekte resultieren einzig und allein aus Unterschieden des Gruppenfaktors *Emotionale Befindlichkeit*.

<b>Zeit- und Aktivitätsverhalten während der Computerbedienung</b>	<b>Effekte<sup>1</sup></b>	<b>df</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
1. Zeit bis zur Aufgabenlösung	Ängstl.	1; 71	,195	,660
	Befindl.	1; 71	1,424	,237
	Ä. x B.	1; 71	,062	,804
2. Aktivitäten bis zur Aufgabenlösung	Ängstl.	1; 71	,480	,491
	Befindl.	1; 71	9,165	,003**
	Ä. x B.	1; 71	,021	,885
3. Zeit für die SPSS-Animation	Ängstl.	1; 71	,796	,375
	Befindl.	1; 71	5,513	,022*
	Ä. x B.	1; 71	3,273	,075 <sup>t</sup>
4. Aktivitäten bei der SPSS-Animation	Ängstl.	1; 71	1,168	,283
	Befindl.	1; 71	1,827	,181
	Ä. x B.	1; 71	3,522	,065 <sup>t</sup>
5. Zeit für die Berechnung mit SPSS	Ängstl.	1; 71	,312	,578
	Befindl.	1; 71	6,846	,011*
	Ä. x B.	1; 71	,390	,534
6. Gesamtzeit der Programmbedienung	Ängstl.	1; 71	,163	,687
	Befindl.	1; 71	8,158	,006**
	Ä. x B.	1; 71	1,269	,264
7. Gesamtaktiv. der Programmbedienung	Ängstl.	1; 71	,701	,405
	Befindl.	1; 71	10,589	,002**
	Ä. x B.	1; 71	,008	,928

<sup>1</sup> = geprüft wurden die jeweiligen Haupteffekte aus Ängstlichkeit und emotionaler Befindlichkeit (als Ergebnis der Gruppierung am Median), sowie der Effekt der Wechselwirkung aus Ängstlichkeit und Befindlichkeit

\*\* = auf dem 1-Prozent Niveau hochsignifikant

\* = auf dem 5-Prozent Niveau signifikant

<sup>t</sup> = auf dem 10-Prozent Niveau tendenziell signifikant

Tab. 10.3

<b>Abhängige Variablen</b>	<b>Emotionale Befindlichkeit</b>	<b>Mittelwerte</b>
2. Aktivitäten bis zur Aufgabenlösung	Positiv	143
	Negativ	213
3. Zeit für die SPSS-Animation	Positiv	496 sec
	Negativ	640 sec
5. Zeit für die Berechnung mit SPSS	Positiv	208 sec
	Negativ	366 sec
6. Gesamtzeit der Programmbedienung	Positiv	2078 sec
	Negativ	2601 sec
7. Gesamtaktiv. der Programmbedienung	Positiv	206
	Negativ	281

Tab. 10.4

Bei näherer Betrachtung der Mittelwerte (s. a. Anhang VII), benötigen die *Negativ Befindlichen* bei der Lösung der Aufgabe am Computer mehr Zeit für die SPSS-Animation, die SPSS-Bedienung und die gesamte Programmbedienung als die *Positiv Befindlichen*. Bei den Aktivitäten ist es ähnlich: die *Negativ Befindlichen* zeigen mehr Aktivitäten bis zur Aufgabenlösung und bei der gesamten Programmbedienung als die *Positiv Befindlichen* (s. Tab. 10.4).

## 10.2.2 Berücksichtigung von Befindlichkeitsprofilen

In der Formulierung der 3. Hypothese, die als Erweiterung der 2. Hypothese zu verstehen ist, wird davon ausgegangen, dass die *Emotionale Befindlichkeit* in der stressbezogenen Situation am Computer einem stetigen Wandel bzw. Prozess unterliegt. Durch eine Aggregation bzw. Summierung der Befindlichkeitswerte und eine anschließende Unterteilung in Befindlichkeitsgruppen geht wichtige Information verloren. Erst durch die Bildung von Gruppen einander ähnlicher Befindlichkeitsprofile wird der empirische Gegenstandsbereich des emotionalen Wandels bzw. Prozesses statistisch homomorph abgebildet (s. GIGERENZER, 1981).

### 10.2.2.1 Identifizierung von Profiltypen

Üblicherweise werden für das Auffinden ähnlicher bzw. zusammengehöriger Personengruppen clusteranalytische Verfahren eingesetzt. Allerdings erweist sich dieses Verfahren dann als problematisch, da zu erwarten ist, dass bei einer Größenordnung von insgesamt 80 Versuchspersonen eine genaue Interpretation des Dendrogramms der Clusteranalyse – als Ergebnis einer Gruppierung der Probanden – nicht gewährleistet ist, da deutliche Grenzen zwischen den einzelnen Clustern nicht zu erkennen sein dürften. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde deshalb der Weg über eine 2-Stufen-Prozedur aus Q-Faktorenanalyse und anschließender Diskriminanzanalyse gewählt.

### Anwendung der Q-Faktorenanalyse

Mit der Methode der Q-Faktorenanalyse, auch als inverse Faktorenanalyse bekannt, wird die transponierte Datenmatrix der *Emotionalen Befindlichkeiten* (die insgesamt 16 Fragen zur Belastung, Neugier, Leistung und Zuversicht) zwischen den individuellen Befindlichkeitsprofilen der 80 Versuchspersonen faktorenanalytisch ausgewertet (s. dazu ASENDORPF & VAN AKEN, 1999). Jeder extrahierte Q-Faktor repräsentiert so ein prototypisches Befindlichkeitsprofil der verschiedenen Versuchspersonen. Oder noch genauer: Die Faktorladung einer

Versuchsperson auf einem Q-Faktor ist das Maß für die Ähnlichkeit der individuellen Profile und dem prototypischen Profil auf dem Faktor. Um die Q-Faktoren abzuleiten, wird eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation durchgeführt. Insgesamt soll mit einer minimalen Anzahl von Q-Faktoren der größte Teil der Varianz der individuellen Profile aufgeklärt werden.

Das Ergebnis dieser faktorenanalytischen Auswertung erbringt unter Berücksichtigung des Screeplots mit einem Knick im Eigenwerteverlauf zwischen dem dritten und vierten Faktor, eine 3-faktorielle Lösung mit einer recht hohen Varianzaufklärung von insgesamt 73% (s. Anhang VIII).

Nach einer von YORK & JOHN (1992) vorgeschlagenen Zuordnungsprozedur, werden die Versuchspersonen einem der drei Q-Faktoren zugeordnet, wenn (a) die Faktorladung auf einem Faktor hoch ist (hier mindestens .45 auf dem höchstladenden Faktor), (b) die nächst höhere Faktorladung deutlich niedriger ist (hier wenigstens .10 darunter), und (c) keine hohen Ladungen auf zwei oder mehreren Faktoren vorliegen (hier keine Ladungen über .45 auf allen 3 Faktoren).

Nach dieser Regel gehören die in der Tabelle 10.6 rot gekennzeichneten Versuchspersonen dem ersten, die blau markierten dem zweiten und die grün markierten dem dritten Q-Faktor an. Die schwarz kursiv markierten Versuchspersonen verstoßen gegen eine oder mehrere der oben genannten Zuordnungsregeln und werden deswegen nicht zugeordnet.

Insgesamt lassen sich 78,8% aller Versuchspersonen klassifizieren (s. Tab. 10.5).

### Häufigkeiten

#### Profiltypen "Emotionale Befindlichkeiten (1. Zuordnung)

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	<b>Faktor 1</b>	32	40,0	50,8	50,8
	<b>Faktor 2</b>	21	26,3	33,3	84,1
	<b>Faktor 3</b>	10	12,5	15,9	100,0
	<b>Gesamt</b>	<b>63</b>	<b>78,8</b>	100,0	
Fehlend	System	17	21,3		
Gesamt		80	100,0		

Tab. 10.5

Rotierte Faktorenmatrix <sup>a</sup>

Vpn (N=80)	Q-Faktor		
	1	2	3
<b>V4010</b>	<b>,959</b>		
V3029	,957		
V3003	,955		
V3027	,949		
V3014	,947		
V3021	,907		
V3015	,905		
V3023	,905		
V3004	,882		,378
V1004	,878		,355
V1009	,873		,333
V3013	,867		,321
V3034	,865		
V3033	,860		
V3008	,834		,447
V3020	,829	,361	
V3022	,824		
V1007	,816	,373	
V1005	,813		
V3024	,811	,399	
V1011	,779		,308
V2006	,769	,330	
V3026	,766	,539	
V3007	,765	,323	
V3032	,741	,457	
V1008	,735	,575	
V4019	,718	,506	
V3028	,701	,344	,478
V3025	,667	,602	
V3001	,642	,491	
V2008	,641	,598	,315
V2004	,621	,383	
V3036	,614	,593	,328
V4016	,606	,528	,322
V4002	,599	,424	,522
V3011	,593		,381
V2002	,589	,536	,361
V3010	,559	,481	,380
V1010	,493		-,386
V4006	-,404		
V1002	-,376		
<b>V4022</b>		<b>,906</b>	
V3031		,855	
V4013		,835	
V4025		,818	,420
V2001		,807	,339
V4021		,799	,394
V4008		,790	-,301
V4023		,757	,362
V4005		,751	
V4003		,747	
V3005	,572	,746	
V4027		,727	
V4014	,490	,719	
V3035	,413	,705	
V3012	,548	,694	
V3019		,685	
V4024	,380	,668	,370
V3006	,444	,660	,364
V2007		,634	
V2003	,400	-,609	
V4012	,343	,579	,454
V1003	,496	,562	
V4026	-,537	,554	
V3016	,395	,490	,366
V4018	,322	,494	,443
V4004		,388	,326
<b>V3017</b>			<b>,805</b>
V4009	,328		,795
V3030	,429	,410	,728
V1001	,489	,326	,694
V4007	-,484		,685
V3002	,410	,362	,640
V3009		,596	,631
V4020			-,586
V3018		,307	,573
V4011		,367	,553
V1006	,319		,529
V2005	,472		,517
V4001		,368	,484

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 7 Iterationen konvergiert.

Tab. 10.6

## Anwendung der Diskriminanzanalyse

Von einer ähnlich geringen Klassifikationsquote (78,8%) berichten auch ROBINS, JOHN, CASPI, MOFFITT & STOUTHAMER-LOEBER (1996). Um eine höhere Quote zu erzielen, schlagen die Autoren vor, mittels Diskriminanzanalyse weitere Versuchspersonen den bestehenden Gruppen bzw. Profiltypen der Q-Faktorenanalyse zuzuordnen.

In der vorliegenden Untersuchung werden dazu die Daten der *Emotionalen Befindlichkeit* (die 16 Fragen aus Belastung, Neugier, Leistung und Zuversicht) als unabhängige Variablen definiert. Als Gruppenvariable gilt die vorgenommene Zuordnung der 63 Versuchspersonen zu den drei Q-Faktoren. Die a-priori-Wahrscheinlichkeiten beruhen auf dem Stichprobenanteil der Versuchspersonen in jeder der drei Gruppen. Für die 17 nicht klassifizierten Versuchspersonen sollen die Gruppenzugehörigkeiten aufgrund der ermittelten Diskriminanzfunktionen geschätzt werden.

Der Signifikanzprüfung von Wilks Lambda ist zu entnehmen, dass zwei Funktionen einen hochsignifikanten Beitrag zur Diskrimination leisten und somit optimal zwischen den drei Profiltypen der klassifizierten Versuchspersonen diskriminieren (s. Anhang VIII).

Die zwei Funktionen werden herangezogen, um die Zugehörigkeit der nicht klassifizierten 17 Versuchspersonen vorherzusagen.

Die Tabelle 10.7 gibt für jede Versuchsperson (s. Spalte *Fallnummer*) die Wahrscheinlichkeit einer korrekten Zuordnung an. Insgesamt wurden fünf Personen (s. Spalte *Höchste Gruppe*,  $P(G=g | D=d)$ ), deren Wahrscheinlichkeit einer korrekten Zuordnung unter 65% lag, ausgelassen. Diese Personen waren entweder durch ihre relativ einzigartige Befindlichkeitsstruktur zu verschieden, um klassifiziert werden zu können oder aber mit einer Befindlichkeitsstruktur ausgestattet, die mehr als einem Profiltyp ähnelt und eine Klassifikation zu einem der Profiltypen die Verschiedenheit zwischen den Typen verwischen würde (s. auch ROBINS ET AL., 1996). Allerdings lassen sich die übrigen zwölf Versuchspersonen durch sehr hohe Wahrscheinlichkeitswerte einer korrekten Zuordnung erfolgreich klassifizieren.

Insgesamt konnten mit der 2-Stufen-Prozedur aus Faktoren- und Diskriminanzanalyse 94% der Versuchspersonen erfolgreich den drei Profiltypen der *Emotionalen Befindlichkeit* zugeordnet werden (s. Tab. 10.8).





## Häufigkeiten

### Profiltypen "Emotionale Befindlichkeiten (2. Zuordnung)

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	<b>Faktor 1</b>	36	45,0	48,0	48,0
	<b>Faktor 2</b>	26	32,5	34,7	82,7
	<b>Faktor 3</b>	13	16,3	17,3	100,0
	<b>Gesamt</b>	<b>75</b>	<b>93,8</b>	100,0	
Fehlend	System	5	6,3		
Gesamt		80	100,0		

Tab. 10.8

### 10.2.2.2 Beschreibung der Profiltypen

Der erste Profiltyp (s. Abb. 10.1) – in der folgenden Graphik am Beispiel der höchst ladenden Versuchsperson auf dem ersten Q-Faktor dargestellt – fühlt sich am Anfang der Computersitzung mittelmäßig (FR1\_BEL) und im weiteren Verlauf emotional nicht belastet (FR2\_BEL – FR4\_BEL).

Dieser Typ – im weiteren Verlauf nur noch *Typ A* genannt - schätzt seine Leistung als ziemlich gut ein (FR1\_LEI – FR4\_LEI) und ist am Anfang der Aufgabenbearbeitung relativ zuversichtlich (FR1\_ZUV), danach sogar sehr zuversichtlich (FR2\_ZUV – FR4\_ZUV).

Typ A schätzt sich selbst für die Gesamtdauer der Computersitzung als sehr neugierig ein (FR1\_NEU – FR4\_NEU).

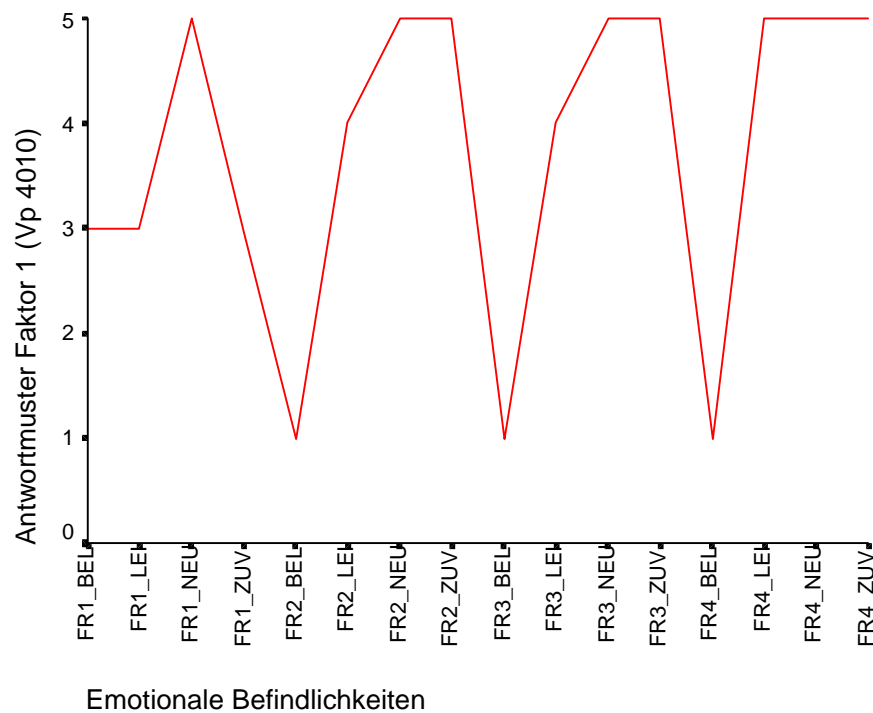


Abb. 10.1

Werden die Werte aus Belastung, Leistung, Neugier und Zuversicht über die vier Messzeitpunkte summiert und durch die Anzahl der Versuchspersonen dieses Typs dividiert, resultieren für den durchschnittlichen *Typ A* die folgenden Mittelwerte (s. Tab. 10.9).

Emotionale Befindlichkeiten <i>Typ A</i>	Mittelwerte
Belastung	1,8
Leistung	3,2
Neugier	4,2
Zuversicht	3,5

Tab. 10.9

*Typ B* (s. Abb. 10.2) – hier exemplarisch dargestellt an der höchstladenden Versuchsperson auf dem zweiten Q-Faktor – empfindet über die Gesamtzeit der Computersitzung eine mittlere Belastung (FR1\_BEL – FR4\_BEL) und ist eher niedrig leistungs- (FR1\_LEI – FR4\_LEI) und zuversichtsorientiert (FR1\_ZUV – FR4\_ZUV). Die Neugierwerte sind allerdings insgesamt sehr hoch (FR1\_NEU – FR4\_NEU).

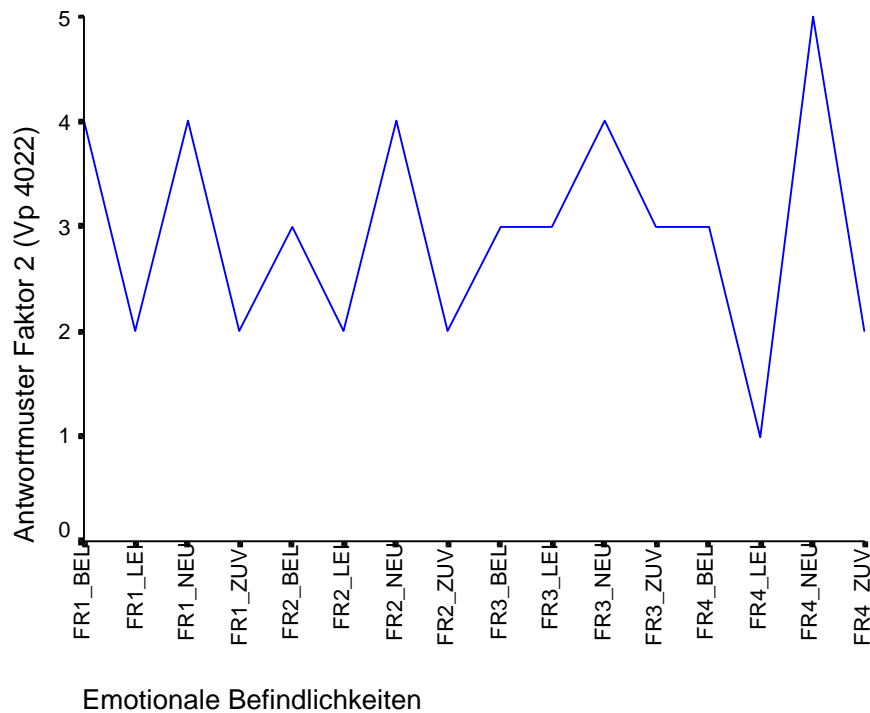


Abb. 10.2

Werden hier die Werte aus Belastung, Leistung, Neugier und Zuversicht über die vier Messzeitpunkte summiert und durch die Anzahl der Versuchspersonen dieses Typs dividiert, ergeben sich für den durchschnittlichen *Typ B* die folgenden Werte (s. Tab. 10.10).

Emotionale Befindlichkeiten Typ B	Mittelwerte
Belastung	2,7
Leistung	2,3
Neugier	3,9
Zuversicht	2,6

Tab. 10.10

*Typ C* (s. Abb. 10.3) – beispielhaft dargestellt an der höchstladenden Versuchsperson auf dem dritten Q-Faktor – fühlt sich während der gesamten Computerbedienung hoch belastet (FR1\_BEL – FR3\_BEL), nur am Ende der Sitzung zeigt er einen niedrigeren Wert (FR4\_BEL). Bei *Typ C* sind Leistung (FR1\_LEI; FR4\_LEI) und Zuversicht (FR1\_ZUV; FR4\_ZUV) ganz zu Anfang sowie am Ende der Computerbedienung hoch, dazwischen niedrig (FR2\_LEI – FR3\_LEI; FR2\_ZUV – FR3\_ZUV). Die Neugier verbleibt konstant im mittleren Bereich (FR1\_NEU – FR4\_NEU).

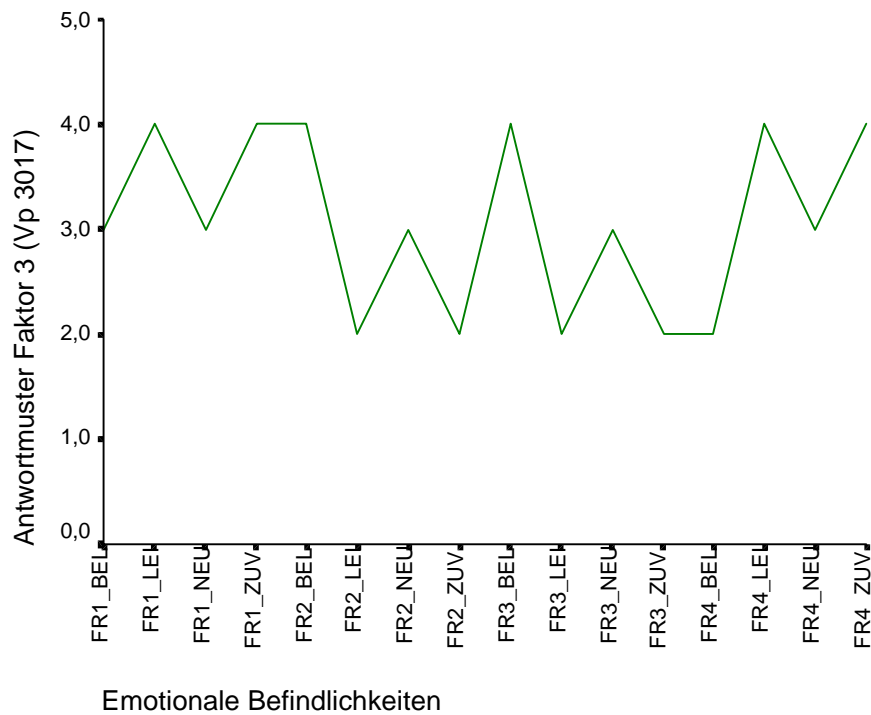


Abb. 10.3

Die durchschnittlichen Summenwerte über die einzelnen emotionalen Befindlichkeiten von *Typ C* sind der folgenden Tabelle zu entnehmen (s. Tab. 10.11).

Emotionale Befindlichkeiten Typ C	Mittelwerte
Belastung	2,6
Leistung	2,7
Neugier	3,6
Zuversicht	3,1

Tab. 10.11

Um die drei identifizierten Profiltypen im Kontext biographischer Daten und Selbsteinschätzungen deutlicher zu charakterisieren, wurden für die Variablen Alter und Semesteranzahl sowie für die kontinuierlichen Rohwerte aus Teststatistiken Kenntnisse und Computererfahrung (FRECO) Mittelwertvergleiche in Form einfaktorierlicher Varianzanalysen für die unabhängige Variable der Profiltypen vorgenommen.

	<b>df</b>	<b>F-Wert</b>	<b>p</b>
<b>Alter</b>	2; 72	6,056	,004**
<b>Semesteranzahl</b>	2; 72	5,101	,008**
<b>Teststatistik-Kenntnisse</b>	2; 72	2,966	,058 <sup>t</sup>
<b>Computererfahrung</b>	2; 72	6,091	,004**
** = auf dem 1-Prozent Niveau hochsignifikant * = auf dem 5-Prozent Niveau signifikant t = auf dem 10-Prozent Niveau tendenziell signifikant			

Tab. 10.12

In Tabelle 10.12 sind die Ergebnisse aufgeführt. Für die Variablen Alter, Semesteranzahl und Computererfahrung resultieren hochsignifikante Unterschiede.

Die Einzelvergleiche für diese Variablen – hier in der Berechnungsweise nach Scheffé ermittelt – zeigen, dass die signifikanten Unterschiede aus dem Vergleich zwischen *Typ A* und *B* herrühren.

Unter Betrachtung der zugehörigen Mittelwertstabellen (s. Tab. 10.13) sind *Typ A*-Personen im Durchschnitt jünger (23,6 zu 29,4 Jahre), haben weniger Semester (3,9 zu 7,8 Semester) und schätzen ihre Computerkenntnisse weitaus höher ein, als dies *Typ B*-Personen angeben (58,1 zu 46,8).

Zu allen Ergebnissen aus den Einzelvergleichen s. Anhang IX.

	<b>Typen</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>Alter</b>	Typ A	23,6	19,00	36,00
	Typ B	29,4	19,00	57,00
	Typ C	25,7	19,00	43,00
<b>Semesteranzahl</b>	Typ A	3,9	1,00	9,00
	Typ B	7,8	1,00	30,00
	Typ C	3,8	1,00	11,00
<b>Teststatistik-Kenntnisse</b>	Typ A	2,9	1,00	5,00
	Typ B	2,2	1,00	5,00
	Typ C	2,4	1,00	4,00
<b>Computererfahrung</b>	Typ A	58,1	35,00	87,00
	Typ B	46,8	29,00	81,00
	Typ C	55,7	37,00	78,00

Tab. 10.13

### 10.2.3 Ängstlichkeit und die profilbezogene Emotionale Befindlichkeit

Zur Prüfung des zweiten varianzanalytischen Versuchsplans (s. Tab 10.14), bestehend aus den Gruppenfaktoren *Ängstlichkeit* (2-stufig) und *Emotionaler Befindlichkeit* (3-stufig), wird eine 2-faktorielle Varianzanalyse für die insgesamt sieben abhängigen Variablen aus den protokollierten Ergebnissen während der Computersitzung gerechnet. Die Zellbesetzungen des Versuchsplans sind ebenfalls der Tabelle 10.14 zu entnehmen.

Die Unterschiede zwischen den Gruppenvarianzen erweisen sich in diesem Fall ausnahmslos als nicht signifikant (s. Anhang X). Damit gibt es keine Hinweise auf eine Verletzung der Varianzhomogenitätsannahme.

Emotionale Befindlichkeit	Ängstlichkeit	
	Hochängstlich	Niedrigängstlich
Typ A	N = 14	N = 22
Typ B	N = 16	N = 10
Typ C	N = 8	N = 5

Tab. 10.14

Ingesamt können für die überprüften abhängigen Variablen vier hochsignifikante (auf dem 1%-Niveau), drei auf dem 5%-Niveau signifikante und vier tendenzielle Unterschiede (10%-Niveau) aus Haupt- und Wechselwirkungseffekte festgestellt werden (s. Tab 10.15). Im Einzelnen stellen sich die Ergebnisse wie folgt dar:

Für den Gruppenfaktor *Ängstlichkeit* ergeben sich während der Phase der SPSS-Animation signifikante Unterschiede zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen. Die Hochängstlichen benötigen im Durchschnitt weniger Zeit (Mittelwerte: NÄ = 699 sec; HÄ = 546 sec) und zeigen auch weniger Aktivitäten während dieser Phase (Mittelwerte: NÄ = 31; HÄ = 23).

Für den Gruppenfaktor der *Emotionalen Befindlichkeit* resultieren in Form von Haupteffekten vier signifikante bzw. hochsignifikante Unterschiede sowie ein tendenzieller Unterschied.

Um zu erfahren, zwischen welchen der drei Profiltypen bedeutsame Unterschiede der Zellmittelwerte bestehen, wurde ein Mittelwertsvergleich der drei Profiltypen – wegen ungleicher Zellumfänge des Versuchsplans nach Bonferroni adjustiert –

vorgenommen. Tabelle 10.16 zeigt die jeweiligen Mittelwerte von drei abhängigen Variablen, bei denen die Unterschiede statistisch bedeutsam sind.

<b>Zeit- und Aktivitätsverhalten während der Computerbedienung</b>	<b>Effekte<sup>1</sup></b>	<b>df</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
1. Zeit bis zur Aufgabenlösung	Ängstl.	1; 69	,801	,374
	Befindl.	2; 69	1,298	,280
	Ä. x B.	2; 69	1,093	,341
2. Aktivitäten bis zur Aufgabenlösung	Ängstl.	1; 69	,801	,374
	Befindl.	2; 69	1,826	,169
	Ä. x B.	2; 69	2,473	,092 <sup>t</sup>
3. Zeit für die SPSS-Animation	Ängstl.	1; 69	5,170	,026*
	Befindl.	2; 69	5,179	,008**
	Ä. x B.	2; 69	2,590	,082 <sup>t</sup>
4. Aktivitäten bei der SPSS-Animation	Ängstl.	1; 69	8,695	,004**
	Befindl.	2; 69	3,977	,023*
	Ä. x B.	2; 69	7,401	,001**
5. Zeit für die Berechnung mit SPSS	Ängstl.	1; 69	,008	,929
	Befindl.	2; 69	4,447	,015*
	Ä. x B.	2; 69	,217	,806
6. Gesamtzeit der Programmbedienung	Ängstl.	1; 69	2,445	,122
	Befindl.	2; 69	6,431	,003**
	Ä. x B.	2; 69	1,500	,230
7. Gesamtaktiv. der Programmbedienung	Ängstl.	1; 69	1,479	,228
	Befindl.	2; 69	2,568	,084 <sup>t</sup>
	Ä. x B.	2; 69	2,965	,058 <sup>t</sup>

<sup>1</sup> = geprüft wurden die jeweiligen Haupteffekte aus Ängstlichkeit und emotionaler Befindlichkeit (als Ergebnis der Bildung der 3 Profiltypen), sowie der Effekt der Wechselwirkung aus Ängstlichkeit und Befindlichkeit  
\*\* = auf dem 1-Prozent Niveau hochsignifikant  
\* = auf dem 5-Prozent Niveau signifikant  
<sup>t</sup> = auf dem 10-Prozent Niveau tendenziell signifikant

Tab. 10.15

<b>Abhängige Variablen</b>	<b>Emotionale Befindlichkeit</b>	<b>Mittelwerte</b>
3. Zeit für die SPSS-Animation	Typ A	487 sec
	Typ B	641 sec
	Typ C	740 sec
5. Zeit für die Berechnung mit SPSS	Typ A	202 sec
	Typ B	406 sec
	Typ C	314 sec
6. Gesamtzeit der Programmbedienung	Typ A	2017 sec
	Typ B	2705 sec
	Typ C	2585 sec

Tab. 10.16

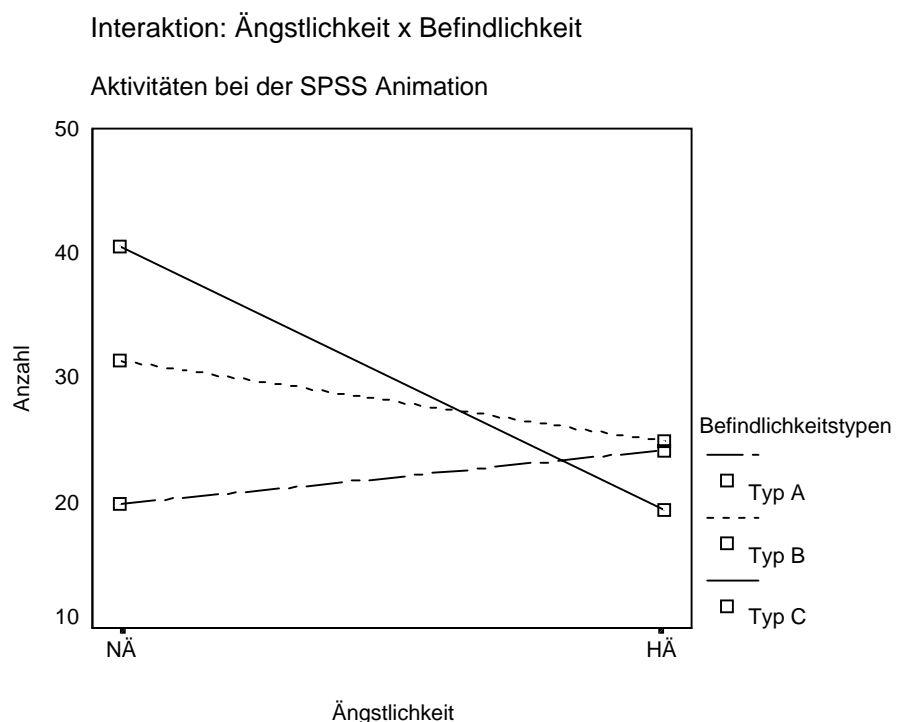
Für die abhängige Variable "Zeit für die SPSS-Animation" erfolgt ein hochsignifikanter Unterschied ( $p = .014$ ) zwischen Typ A und C. D. h., Personen, die sich selbst als belastbar und leistungsorientiert einstufen, benötigen im Durchschnitt 253 Sekunden weniger Zeit bei der Betrachtung der Animation, als diejenigen, die dem emotional höher belasteten Typ C entsprechen.

Für die beiden anderen Variablen "Zeit mit SPSS" und "Gesamtzeit" ergeben sich bedeutsame Unterschiede ( $p = .013$  sowie  $p = .003$ ) aus dem Vergleich von Typ A und Typ B. Der belastbare und leistungsorientierte Typ A benötigt in der Phase der SPSS-Berechnung 204 Sekunden und in der Gesamtzeit 688 Sekunden weniger Zeit als der hochneugierige und nicht so leistungsorientierte Typ B.

Alle weiteren Mittelwertprüfungen für den dreistufigen Gruppenfaktor der *Emotionalen Befindlichkeit* finden sich im Anhang X.

Bei der Prüfung der Wechselwirkungseffekte aus den beiden Gruppenfaktoren *Ängstlichkeit* und *Emotionale Befindlichkeit*, resultiert ein hochsignifikanter Effekt für die abhängige Variable "Aktivitäten bei der SPSS-Animation". Drei tendenzielle Wechselwirkungseffekte ergeben sich außerdem für die Variablen "Aktivitäten bis zur Aufgabenlösung", "Zeit für die SPSS-Animation" und "Gesamtaktivität der Programmbedienung". Der hochsignifikante und somit bedeutsame Interaktionseffekt für die Variable "Aktivitäten bei der SPSS-Animation" wird in dem folgenden Interaktionsdiagramm veranschaulicht (Abb. 10.4).

Abb. 10.4





Bei dieser Wechselwirkung zeigen die drei hochängstlichen Profiltypen ein sehr ähnliches Aktivitätsverhalten in der Phase der SPSS-Animation (Werte zwischen 19 und 25). Dabei heben sie sich erheblich von den niedrigängstlichen Befindlichkeitstypen ab. Der niedrigängstliche Typ A (belastbar, leistungsorientiert) zeigt mit einem Wert von 20 die wenigsten Aktivitäten, Typ B (neugierig und weniger belastbar) weist mit einem Mittelwert von 31 schon mehr Aktivitätsverhalten auf, allerdings erreicht der niedrigängstliche Typ C (stark belastet) mit einem Wert von 41 die meisten Aktivitäten.

Alles in allem resultieren aus dem in diesem Kapitel überprüften Versuchsplan (*Ängstlichkeit* x 3-stufige *Emotionale Befindlichkeit*) elf hochsignifikante, signifikante und tendenzielle Unterschiede (s. Tab. 10.15). Die Unterschiede zeigen sich sowohl bei den Haupteffekten der *Ängstlichkeit* und der *Emotionalen Befindlichkeit*, als auch in Form von Wechselwirkungseffekten zwischen beiden Gruppenfaktoren.

Im Vergleich dazu konnten für den Versuchsplan aus *Ängstlichkeit* und 2-stufiger aggregierter *Emotionaler Befindlichkeit* insgesamt nur fünf signifikante bzw. hochsignifikante Unterschiede (s. Tab. 10.3) berechnet werden. Die bedeutsamen Effekte erfolgen einzig und allein aus Unterschieden des Gruppenfaktors der *Emotionalen Befindlichkeit*.

### 10.3 Diagnostizierte Wissensstrukturen zur Computererfahrung

In Hypothese 4 wird angenommen, dass die Kognitionen bzw. Wissensstrukturen von Hoch- und Niedrigängstlichen zum definierten Wortfeld der Computererfahrung (s. Kap. 7.2) unterschiedlich strukturiert sind. Hochängstliche sollten außerdem, abhängig von den eingesetzten Methoden der Wortfeldanalyse (Semantisches Differential, Freie Assoziationen und Sortiertechnik), nicht so konsistente Ergebnisse zeigen wie Niedrigängstliche.

Darüber hinaus wird in Hypothese 5 für die Bedeutungsstruktur der Hochängstlichen davon ausgegangen, dass in semantischer Nähe zum Begriff der Computererfahrung eher negative Assoziationen und nicht so viele positive Assoziationen vorzufinden sind wie bei Niedrigängstlichen.

Um beide Hypothesen zu prüfen, wird in der folgenden Beschreibung der Versuch unternommen, aus den Daten des Semantischen Differentials, der Freien Assoziation und der Sortiertechnik (s. Kap. 7.3) die kognitiven Strukturen für Hoch- und

Niedriggängliche modellhaft darzustellen. Dies geschieht unter Verwendung der statistischen Verfahren der Faktorenanalyse, der Clusteranalyse und der Multidimensionalen Skalierung (s. Kap. 7.4).

### 10.3.1 Faktorenanalytische Auswertung über die Daten des Semantischen Differentials (SD)

Mit dem Instrument des Semantischen Differentials soll herausgestellt werden, mit welchen und mit wie vielen Faktoren der semantische Raum der Hoch- und Niedriggänglichen beschrieben werden kann. Es interessiert auch, ob eine 3-faktorielle Lösung nach OSGOOD ET AL. (1957) mit den konnotativen Bedeutungsdimensionen *Valenz*, *Potenz* und *Aktivität* gefunden werden kann. Außerdem wird sich zeigen, wie ähnlich oder auch unterschiedlich die beiden Stichproben aus Hoch- und Niedriggänglichen die 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung im faktoriell definierten Raum einordnen.

Vor dem Einsatz der Faktorenanalyse musste die Datenmatrix in einer speziellen Weise aufbereitet werden. Hier war zu berücksichtigen, dass die Varianz der mit einem Semantischen Differential gewonnenen Daten durch drei Hauptquellen erzeugt wird: durch die beurteilten Begriffe, die Skalen und die Versuchspersonen. Dabei entsteht folgender Datenquader (s. Abb. 10.5).

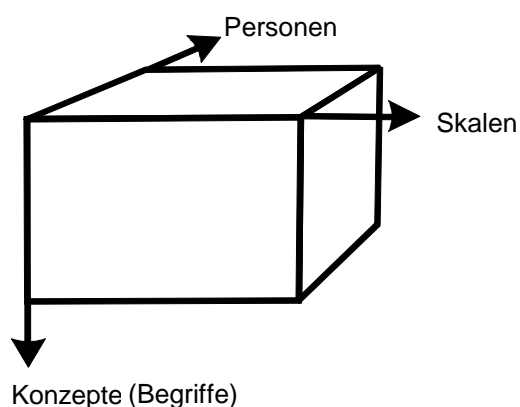


Abb. 10.5

Zumeist wird dieser Datenquader durch Zusammenfassung über die Versuchspersonen auf die beiden Varianzquellen Begriffe und Skalen reduziert. Diese Vorgehensweise wird praktiziert, weil man implizit davon ausgeht, dass die Versuchspersonen sich bezüglich ihrer Skalenwerte nicht besonders unterscheiden. Diese Annahme wies HEISE (1969) jedoch zurück.

Um bei der Berechnung der Faktorenanalyse auf die wichtigen Varianzen bzw. Informationen nicht zu verzichten, kann die Möglichkeit genutzt werden auch die personenbezogene Streuung in die Analyse einfließen zu lassen (s. BACKHAUS ET.

AL., 2000). Bei der Erstellung der Datenmatrix wurde die Beurteilung des jeweiligen Begriffes aufrecht erhalten, indem jede einzelne Begriffsbeurteilung durch jede Person als ein Begriff betrachtet wird. Das dreidimensionale Datenquader wird somit zu einer vergrößerten zweidimensionalen Matrix (s. Abb. 10.6).

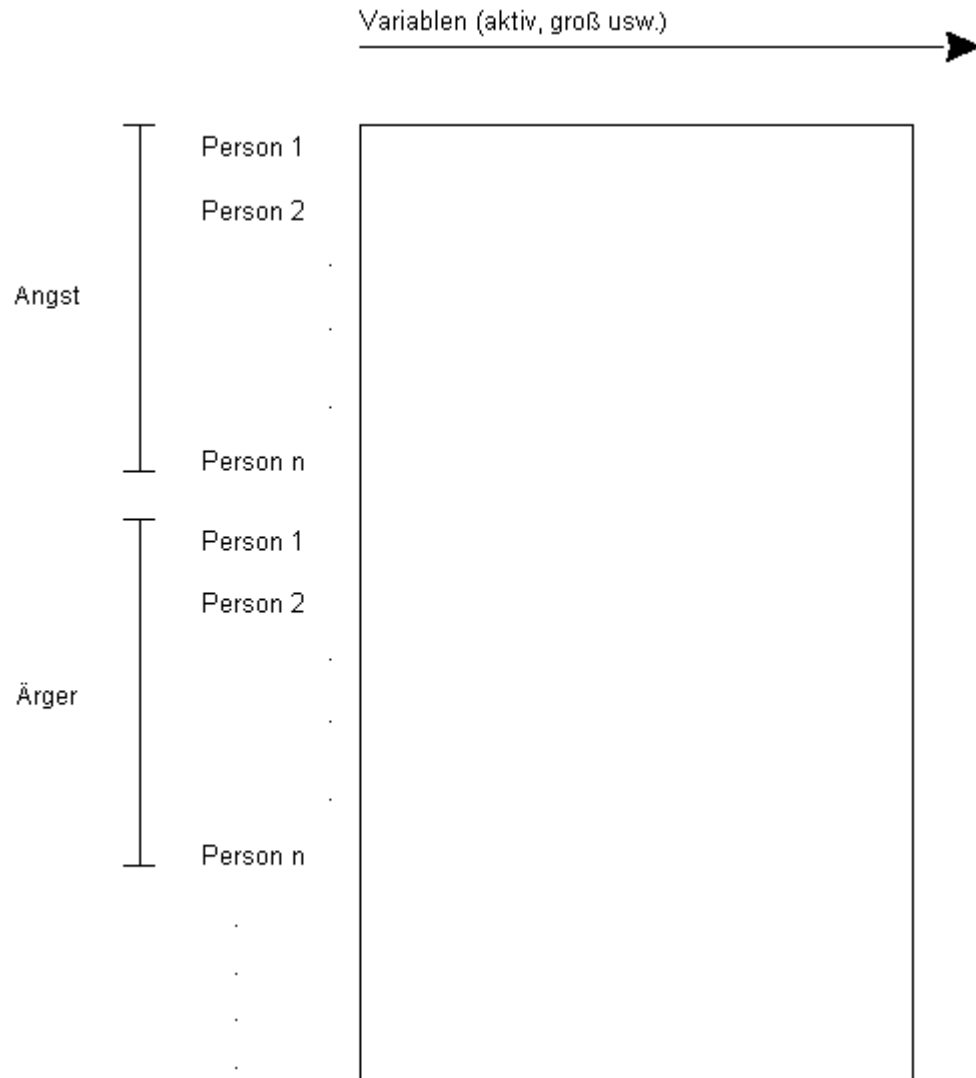


Abb. 10.6: Die personenbezogene Begriffsmatrix

Über die so vorliegende Datenmatrix (80 Vpn\*10 Skalen\*15 Begriffe) wurde eine Faktorenanalyse mit der Technik der Hauptkomponentenanalyse (PCA) und anschließender Varimax-Rotation gerechnet. Nach dem Eigenwertkriterium von KAISER (KAISER & DICKMAN, 1959), wurden die Faktoren berücksichtigt, die einen Eigenwert  $> 1$  erbrachten. Zur Erklärung der Faktoren durch die Skalen sollten nur die Variablen einbezogen werden, die eine Ladung  $\geq .50$  aufwiesen. Bei Doppelladungen einer Variable ist die höchste Ladung das entscheidende Kriterium, welchem Faktor die Variable zuzurechnen ist.

## Ergebnis aus der Stichprobe der Hochhängstlichen

Aus dem Eigenwertverlauf der nächsten Tabelle (s. Tab. 10.17) ist zu erkennen, dass für die Hochhängstlichen drei Faktoren extrahiert werden konnten. Dabei kann der Anteil der aufgeklärten Gesamtvarianz (Kumulierte %) mit 70,8% als recht gut bewertet werden. OSGOOD ET. AL. (1957) berichten in ihren Untersuchungen von Varianzaufklärungen, die durchschnittlich bei 63% lagen.

Erklärte Gesamtvarianz

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	4,674	46,743	46,743	4,674	46,743	46,743	2,538	25,379	25,379
2	1,382	13,816	60,559	1,382	13,816	60,559	2,384	23,838	49,217
3	1,023	10,231	70,790	1,023	10,231	70,790	2,157	21,573	70,790
4	,731	7,312	78,102						
5	,560	5,601	83,703						
6	,465	4,645	88,348						
7	,391	3,908	92,256						
8	,349	3,487	95,743						
9	,308	3,075	98,818						
10	,118	1,182	100,000						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Tab. 10.17

Der nächsten Tabelle (s. Tab. 10.18) sind die Ladungen der Skalen auf den drei Faktoren zu entnehmen.

Auf dem ersten Faktor sind hohe Ladungen vorzufinden. Als höchste Ladung (.83) trägt die Skala *groß* zur Erklärung dieses Faktors bei. Nicht ganz so hoch fallen die Ladungen von *stark* (.73) und *interessant* (.65) aus. Die Skala *aktiv* kann durch die Doppelladung auf dem dritten Faktor nicht eindeutig zugeordnet werden. Der zweite Faktor ist gekennzeichnet durch die Ladung der folgenden vier Skalen: *ruhig* (.85), *positiv* (.69), *unbeschwert* (.68) und *wertvoll* (.66). Auf dem dritten Faktor laden die beiden Skalen *schnell* (.83) und *leicht* (.78).

Die von OSGOOD ET. AL. (1957) gefundene Faktorenstruktur mit den konnotativen Bedeutungsdimensionen *Valenz*, *Potenz* und *Aktivität* ist in dieser Deutlichkeit in der Faktorenlösung für die Hochhängstlichen nicht wieder zu finden.

Bei den Hochhängstlichen laden auf dem ersten Faktor zwei Potenzskalen (*groß*, *stark*), gefolgt von einer Valenzskala (*interessant*).

Der zweite Faktor ist eine Mischung aus Aktivität (*ruhig*) und Valenz. Der dritte Faktor setzt sich hingegen aus einer Aktivitäts- und einer Potenzskala (*leicht*) zusammen.

Skalen mit Doppelladungen (*aktiv*, *positiv*, *unbeschwert*, *wertvoll*) bleiben in der weiteren Interpretation der Dimensionen unberücksichtigt.

Rotierte Komponentenmatrix<sup>a</sup>

	Komponente		
	1	2	3
groß-klein	,838		
stark-schwach	,725	,309	
interessant-langweilig	,653		,336
aktiv-passiv	,520		,503
ruhig-aufgeregt		,847	
positiv-negativ	,493	,689	,353
unbeschwert-beängstigend		,676	,474
wertvoll-wertlos	,509	,659	,322
schnell-langsam			,828
leicht-schwer		,337	,778

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 4 Iterationen konvergiert.

Tab. 10.18

Mit der zusätzlichen Berechnung der Faktorwerte ist es möglich, die Werte der 15 Begriffe in Relation zu den extrahierten Faktoren anzugeben. D. h., es kann die semantische Raumlage bestimmt werden, die die Begriffe zueinander haben. Die errechneten Faktorwerte sind dem Anhang XI-1 zu entnehmen.

Über eine graphische Darstellung kann dann genau festgestellt werden, welche Lage die einzelnen Begriffe im aufgespannten Raum der extrahierten Faktoren einnehmen und in welcher Beziehung die einzelnen Begriffe zu den übrigen Begriffen des Wortfeldes Computererfahrung stehen.

Bei den Hochhängstlichen ergibt sich die aus Abbildung 10.7 dargestellte graphische Konfiguration. Hierbei werden allerdings nur die Projektionen auf die aus den beiden wichtigsten Faktoren 1 und 2 gebildeten Ebene berücksichtigt (s. STRUBE, 1984A).

Zur Orientierung im semantischen Raum wird der erste Faktor durch die Skala *groß-klein* und der zweite Faktor durch die Skala *ruhig-aufgeregt* repräsentiert.

*Ärger, Angst, Verwirrend* und *Unsicherheit* werden auf beiden Faktoren ähnlich bewertet (*aufgeregt*, sowie in der Position zwischen *klein* und *groß*).

*Spaß, Wichtig* und *Faszinierend* werden auf dem ersten Faktor im Vergleich zu den anderen Begriffen als besonders *groß* eingestuft, gefolgt von *Arbeit, Effektivität, Kompliziert* und *Computererfahrung*.

Als *ruhig* wird der Begriff *Geduld* beurteilt, dem sich *Vereinfachend* und *Praktisch* in etwas größerem Abstand anschließen. *Hilflosigkeit* steht am äußeren Ende der Bezeichnung *klein* und wird als eher *aufgeregt* gesehen.

## Semantisches Differential Hochhängstliche 2-Faktorenlösung

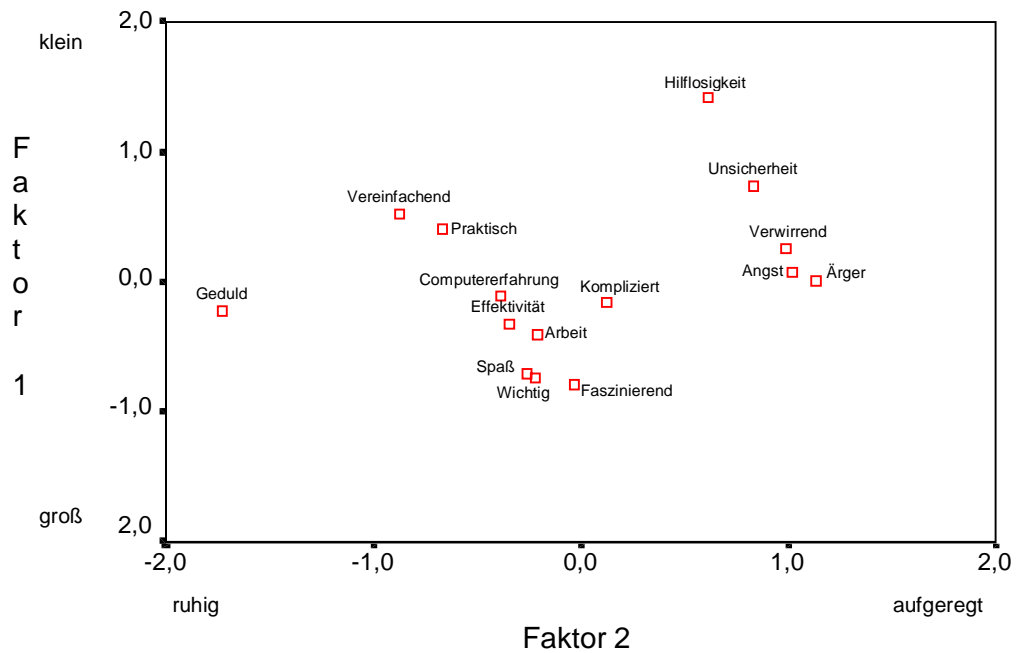


Abb. 10.7

### Ergebnis aus der Stichprobe der Niedrighängstlichen

Aus dem Eigenwertverlauf der Faktorenanalyse über die Stichprobe der Niedrighängstlichen werden zwei Faktoren extrahiert. Die Varianzaufklärung kann mit 63,1% als recht gut bewertet werden (s. *Kumulierte %* in Tab. 10.19).

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	4,796	47,961	47,961	4,796	47,961	47,961	3,440	34,402	34,402
2	1,516	15,160	63,121	1,516	15,160	63,121	2,872	28,718	63,121
3	,837	8,375	71,496						
4	,706	7,061	78,557						
5	,578	5,777	84,333						
6	,435	4,351	88,684						
7	,414	4,138	92,822						
8	,335	3,349	96,171						
9	,244	2,444	98,615						
10	,138	1,385	100,000						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Tab. 10.19

Die folgende Tabelle (s. Tab. 10.20) zeigt die einzelnen Ladungsmuster der Skalen auf beiden Faktoren. Auch hier können – bedingt durch die 2-Faktorenlösung – die drei konnotativen Bedeutungsdimensionen nach OSGOOD ET. AL. (1957) in der von ihm beschriebenen Weise nicht wiedergefunden werden.

Der erste Faktor setzt sich aus fünf Skalen zusammen, von denen die ersten drei Skalen evaluativen Charakter haben, die Skala *aufgeregt* einer aktiven und die Skala *schwer* einer potenten Bedeutung entspricht. Die Ladungen streuen von .85 bis .70.

Auf dem zweiten Faktor laden ebenfalls fünf Skalen, die im Sinne von OSGOOD allen drei Bedeutungsdimensionen entspringen; angeführt von der Valenzskala *interessant*, gefolgt von zwei Potenz- und zwei Aktivitätsskalen. Die Ladungen streuen hier von .74 bis .53. Echte Doppelladungen ( $\geq .50$ ) sind nicht auszumachen, so dass von relativ *reinen* Faktoren gesprochen werden kann.

**Rotierte Komponentenmatrix<sup>a</sup>**

	Komponente	
	1	2
beängstigend-unbeschwert	,850	
positiv-negativ	,787	,433
wertvoll-wertlos	,749	,443
aufgeregt-ruhig	,700	-,410
schwer-leicht	,700	
interessant-langweilig		,741
groß-klein		,714
schwach-stark	,325	,695
passiv-aktiv	,476	,615
schnell-langsam	,362	,529

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.

Tab. 10.20

Die Berechnung der Faktorwerte (s. Anhang XI-1), führt zu der in der nächsten Abbildung dargestellten Begriffskonfiguration (s. Abb. 10.8). Der erste Faktor ist zur Deutung des semantischen Raumes durch die höchstladende Skala *unbeschwert-beängstigend* repräsentiert, der zweite Faktor durch die höchstladende Skala *interessant-langweilig*.

Auffällig sind zwei Gruppierungen auf dem ersten Faktor. *Angst*, *Unsicherheit*, *Verwirrend*, *Hilflosigkeit*, *Ärger* und *Kompliziert* werden als *beängstigend* bewertet. Demgegenüber stehen in einer zweiten Gruppe die Begriffe *Wichtig*, *Faszinierend*, *Computererfahrung*, *Arbeit*, *Spaß*, *Effektivität*, *Praktisch*, *Geduld* und *Vereinfachend*, die eher als *unbeschwert* kategorisiert werden. Auf dem zweiten Faktor sind die Begriffe *Spaß* und *Faszinierend* *interessant*. Als *langweilig* werden demgegenüber *Hilflosigkeit*, *Unsicherheit* und *Geduld* gesehen. Die restlichen Begriffe nehmen auf dieser Dimension eine eher neutrale Position ein.

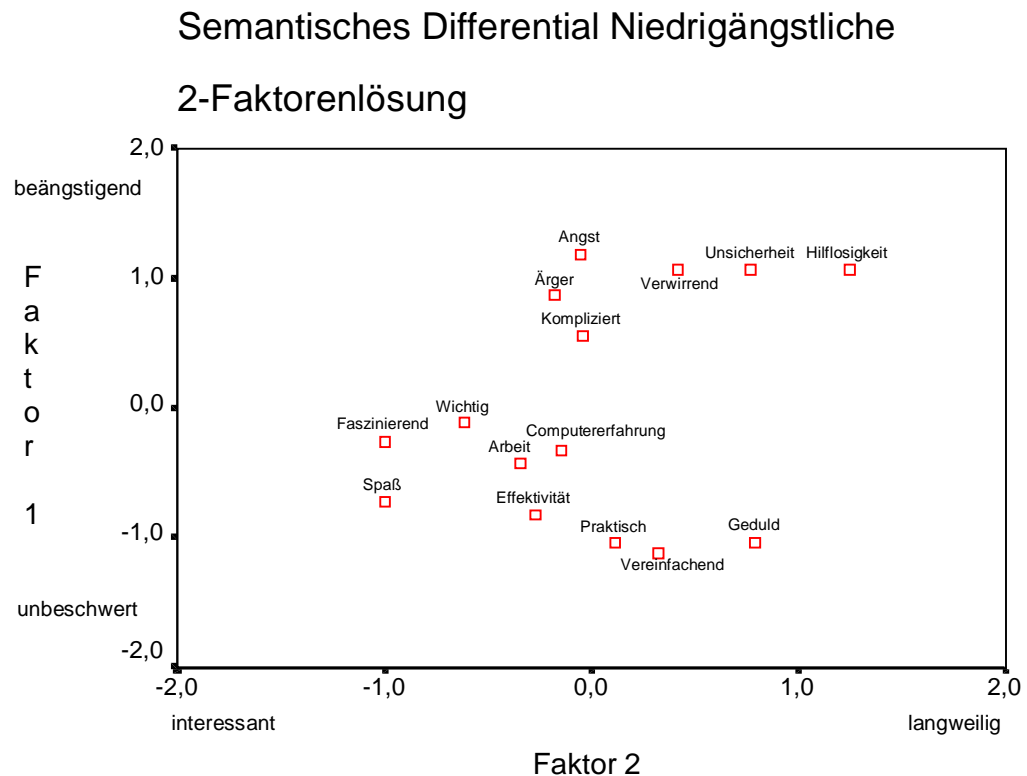


Abb. 10.8

Im ersten Vergleich der ermittelten Strukturen zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen fällt auf, dass das Wortfeld Computererfahrung faktoriell unterschiedlich bewertet wird. Die 15 Begriffe des Wortfeldes unterliegen einer grundsätzlich anderen Bewertung. Die Hochängstlichen nehmen eine Bewertung über die drei Faktoren *groß-klein*, *ruhig-aufgeregt* und *schnell-langsam* vor, die Niedrigängstlichen über die zwei Faktoren *beängstigend-unbeschwert* und *interessant-langweilig*.

### 10.3.2 Deskriptive Analyse über die Daten der Freien Assoziation

In diesem Kapitel wird der Einsatz der Methode der Multidimensionalen Skalierung (MDS) für die Analyse der Daten der Freien Assoziation vorgestellt. Es wird sich zeigen, wie Hoch- und Niedrigängstliche die 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung im dimensionalen Raum einordnen. Die dimensionale Konfiguration der MDS wird über die bereits feststehenden Daten der Faktorenanalyse (s. Kap. 10.3.1) und unter Zuhilfenahme clusteranalytischer Verfahren interpretiert.

Vor der statistischen Auswertung wurden die von den Versuchsteilnehmern genannten Assoziationen, von drei unabhängigen Ratern unter Berücksichtigung



verschiedener Wörterbücher (DORNSEIFF, 1970; DUDEN, 1997) auf synonyme Wortbedeutungen hin überprüft. Von den insgesamt 7270 geäußerten Assoziationen wurden 2498 Wörter zu 883 Begriffen zusammengefasst. Die vollständige Liste der vorgenommenen Überarbeitung ist bei KRAPPATSCH (2001) zu finden. Durch die Zusammenfassung sinnverwandter Wörter, werden die Ähnlichkeiten bzw. Unähnlichkeiten zwischen den 15 Begriffen des Wortfeldes Computererfahrung deutlicher herausgestellt, was sich ebenfalls auf die durch das ÜK-Programm (s. Kap. 7.3) berechneten Überlappungskoeffizienten in Höhe und Trennschärfe auswirkt.

### 10.3.2.1 Multidimensionale Skalierung (MDS)

Aus den Ergebnissen zur Berechnung der Überlappungskoeffizienten konnten für beide Stichproben aus Hoch- und Niedriggängtlichen diagonalsymmetrische Ähnlichkeitsmatrizen gewonnen werden. Um eine Multidimensionale Skalierung (MDS) durchzuführen, mussten die Ähnlichkeitsmatrizen in Unähnlichkeitsmatrizen modifiziert werden. Dies erfolgte über die Einfachtransformation von  $U=1-\ddot{A}$  ( $U$  = Unähnlichkeitskoeffizient;  $\ddot{A}$  = Ähnlichkeitskoeffizient).

Über die modifizierten Matrizen, bei denen Ordinalskalenniveau anzunehmen ist, wurde eine nichtmetrische MDS mit dem numerischen Distanzmodell der euklidischen Metrik gerechnet (s. Kap. 7.4). Das euklidische Modell bietet insbesondere dann eine optimalere Anpassung, wenn die Dimensionen der zu beurteilenden Begriffe nicht unbedingt erkennbar sind (TORGERSON, 1958). Für die 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung ist dies anzunehmen, denn bekannte Erklärungsdimensionen für dieses Wortfeld liegen nicht vor.

Da bedingt durch das Erhebungsinstrument der Freien Assoziation bzw. der Berechnung des Überlappungskoeffizienten innerhalb einer Matrix identische Koeffizienten vorliegen können, wurden Rangplatzbindungen in Distanzen aufgelöst (s. BORG, 1981).

Unter Berücksichtigung der Ökonomiebedingung und der Entscheidungskriterien nach BORG & STAUFENBIEL (1993) ist die 2-dimensionale Lösung das angestrebte Ziel. Hierbei soll die Anpassungsgüte (Stress) zumindest einem *ausreichenden* Niveau entsprechen (s. KRUSKAL, 1964).

### 10.3.2.2 MDS und Einpassung der Faktoren aus dem SD

Im Gegensatz zu faktoriellen Modellräumen (s. Kap. 10.3.1) sind die Dimensionen einer MDS-Konfiguration abstrakt und nicht unbedingt dimensional interpretierbar (DEGERMAN, 1972). Bei diesem Verfahren besteht zumeist Unkenntnis über die Bedeutungskomponenten, die den Dimensionen zugrunde liegen.

Möglichkeiten zur Interpretation einer MDS sind immer dann gegeben, wenn andere Beurteilungen der Individuen über den betrachteten Gegenstand aus anderen empirischen Erhebungsinstrumenten vorliegen.

Hierzu können die aus den Daten des Semantischen Differentials errechneten Faktoren herangezogen werden, um als Faktoren in den dimensionalen Raum eingepasst zu werden. Mit Hilfe der Technik der multiplen Regression lässt sich bestimmen, ob die Faktoren signifikant mit den Projektionen der Punkte im MDS-Raum auf eine Gerade korrelieren, und welche Richtung diese Gerade hat.

#### Ergebnis aus der Stichprobe der Hochhängstlichen

Die MDS erbrachte für die 2-dimensionale Lösung eine relativ *gute* Anpassungsgüte, mit einem Stresswert von .17 (s. Anhang XI-2).

Um die Dimensionen zu interpretieren, wurden die ersten beiden Faktoren aus dem faktorenanalytischen Ergebnis der Hochhängstlichen (s. Kap. 10.3.1) mittels multipler Regressionsanalyse in den MDS-Raum eingepasst. Hierzu wurden jeweils die entsprechenden Faktorwerte der beiden extrahierten Faktoren als Kriterium mit den Prädiktorwerten der ersten und zweiten Dimension der MDS in Beziehung gesetzt. Die Lage der Faktoren im dimensionalen Raum resultiert aus den Beta-Werten, als standardisierte Regressionskoeffizienten der multiplen Regression.

Das Signifikanzniveau für die nachfolgenden Ergebnisse musste aufgrund mehrfacher Signifikanztests für eine Hypothese – es wurden zweimal mit denselben Prädiktorwerten die zwei Faktoren als Kriterium vorhergesagt – und der dabei auftretenden  $\alpha$ -Fehler-Kumulierung bei einer angenommenen Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% auf 2,5% korrigiert werden (s. BORTZ, 1999).

Zwei Richtungen lassen sich eindeutig und inhaltlich als Dimensionen interpretieren. Beide Faktoren korrelieren auf dem korrigierten 5%-Niveau mit den Projekti-

onen im MDS-Raum. Faktor 1 korreliert signifikant mit den Punkten der zweiten MDS-Dimension, Faktor 2 signifikant mit der ersten Dimension.

Die Werte für die Faktoren ergeben jeweils ein befriedigendes  $R^2$  als Bestimmtheitsmaß für die Güte der Schätzung.  $R^2$  als Determinationskoeffizient meint den Anteil der Varianz im Kriterium, der durch die beiden Prädiktoren aufgeklärt wird. Der Anteil der erklärten Streuung liegt für den ersten Faktor bei 52%, für den zweiten Faktor bei 61% (s. Anhang XI-3).

Die folgende Abbildung zeigt die Lage des ersten und zweiten Faktors im Modellraum der MDS (s. Abb. 10.9). Benannt sind die Faktoren nach ihren Leitvariablen.

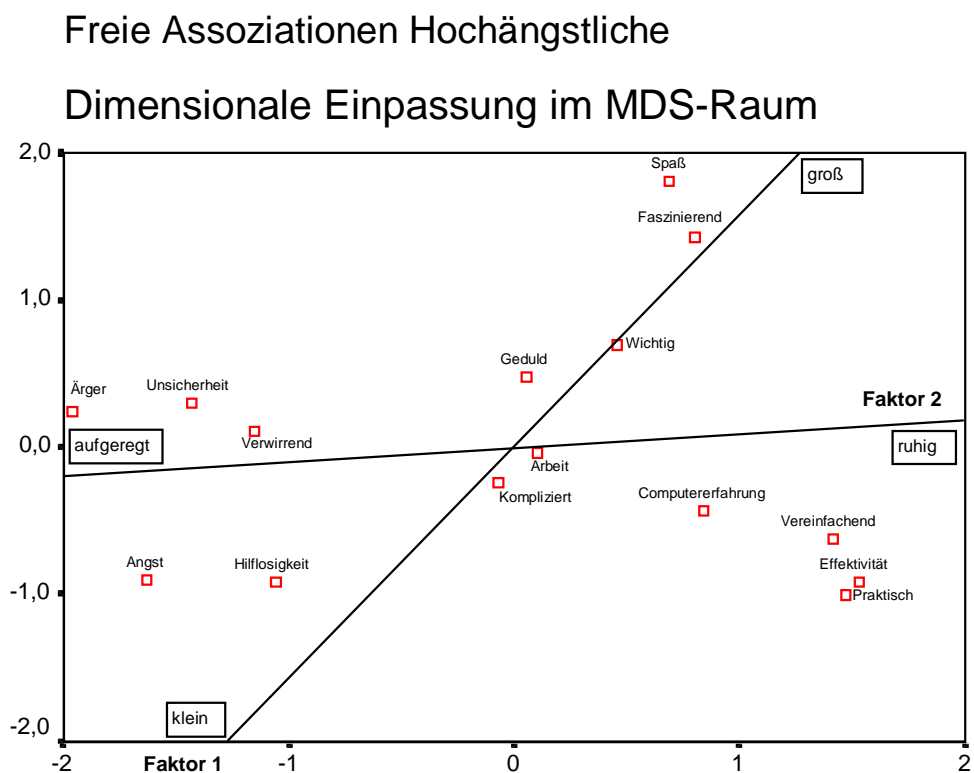


Abb. 10.9

Die Interpretation ergibt sich aus der Lage der Begriffe in den vier Feldbereichen entlang der Regressionsgeraden im MDS-Raum. Die *Computererfahrung* wird von den Hochhängstlichen als etwas *ruhiges* und eher *kleines* erfahren. Demgegenüber sind z. B. *Ärger* und *Unsicherheit* *größer* und *aufgeregt* oder *Spieß* sehr *groß* und zwischen *aufgeregt* und *ruhig* angelegt.

### **Ergebnis aus der Stichprobe der Niedrigängstlichen**

Die MDS erbrachte in Form der 2-dimensionalen Lösung eine *gute* Anpassungsgüte mit einem Stresswert von .14 (s. Anhang XI-2).

Ebenfalls mittels Regressionsanalyse wurden zwei Faktoren, aus der Berechnung der Faktorenanalyse für die Niedrigängstlichen (s. Kap. 10.3.1), in den zweidimensionalen MDS-Raum eingepasst. Wiederum wurden die entsprechenden Faktorwerte der beiden extrahierten Faktoren als Kriterium mit den Prädiktorwerten der ersten und zweiten Dimension der MDS in Beziehung gesetzt. Die Lage der Faktoren im dimensionalen Raum resultiert ebenfalls aus den Beta-Werten, als standardisierte Regressionskoeffizienten der multiplen Regression.

Das Signifikanzniveau für die nachfolgenden Ergebnisse musste wegen mehrfacher Signifikanztests für eine Hypothese – es wurden wiederum zweimal mit denselben Prädiktorwerten die zwei Faktoren als Kriterium vorhergesagt – und der dabei auftretenden  $\alpha$ -Fehler-Kumulierung bei einer angenommenen Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% auf 2,5% korrigiert werden (s. BORTZ, 1999).

Zwei Richtungen lassen sich hier eindeutig inhaltlich als Dimensionen interpretieren. Beide Faktoren korrelieren signifikant mit den Projektionen im MDS-Raum.

Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$ , für den Anteil der erklärten Streuung, zeigt ein sehr gutes Ergebnis mit 87% für den ersten und ein befriedigendes Ergebnis mit 55% für den zweiten Faktor (s. Anhang XI-3).

Die nächste Abbildung zeigt die Lage des ersten und zweiten Faktors im Modellraum der MDS (s. Abb. 10.10). Benannt sind die Faktoren nach ihren Leitvariablen.

## Freie Assoziationen Niedrigängstliche

### Dimensionale Einpassung im MDS-Raum

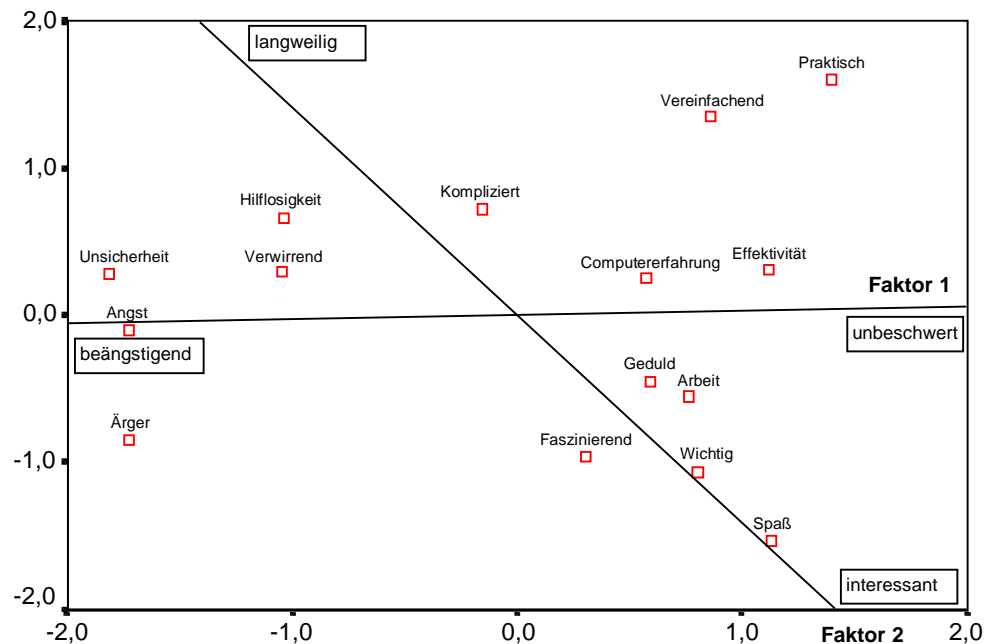


Abb. 10.10

Die *Computererfahrung* wird auf dem ersten Faktor im Gegensatz zu *Angst* und *Unsicherheit* als *unbeschwert* erlebt. *Spaß* und *Wichtig* sind *interessant* und grenzen sich zu den Begriffen *Hilflosigkeit* und *Kompliziert* ab, die als eher *langweilig* eingestuft werden.

Im Vergleich der modellhaften Strukturen von Hoch- und Niedrigängstlichen fällt auf, dass das Wortfeld *Computererfahrung* für beide Stichproben durch jeweils zwei Faktoren und zwei Dimensionen erklärt werden kann. Die 15 Begriffe des Wortfeldes unterliegen aber einer grundsätzlich anderen Bewertung. Mit Augenmerk auf den Begriff *Computererfahrung*, wird dieser von den Hochängstlichen als eher *ruhig* und *klein* bewertet, wohingegen die Niedrigängstlichen die *Computererfahrung* vielmehr als *unbeschwert* und ein wenig *langweilig* erleben.

### 10.3.2.3 MDS und Clusteranalyse

Eine weitere Möglichkeit zur Interpretation der MDS-Struktur ergibt sich aus der Kombination von Cluster- und Dimensionsstrukturen. Denn es ist durchaus denkbar, dass keine einheitliche dimensionale Struktur für die Erklärung des gesamten Wortfeldes existiert, sondern vielmehr disjunkte Cluster mit vergleichbarer oder auch unterschiedlicher Binnenstruktur bestehen (BORG, 1981). Somit besteht das

Interesse, die Cluster im MDS-Raum eindeutig zu benennen, und zu sehen inwieweit diese sich mit der dimensional Interpretation aus eingepassten Faktoren decken. Erst dann kann die errechnete Konfiguration als hinreichend interpretiert gelten (STRUBE, 1984A).

### **Ergebnis aus der Stichprobe der Hochhängstlichen**

Die Berechnung der Clusterstruktur über die Assoziationsdaten erfolgte zunächst über den Algorithmus des Single-Linkage-Verfahrens, weil dieser dem "lokalen" Charakter der Erhebungstechnik zur Freien Assoziation mehr entgegenkommt (STRUBE, 1984A). Bei dieser Erhebungstechnik wird vom Einzelwort ausgegangen, womit kein gemeinsamer dimensionaler Hintergrund der Begriffe bezogen auf ihre Ähnlichkeit unterstellt werden kann.

Da aber die Abgrenzung der Cluster aus diesen Ergebnissen nicht eindeutig war, wurde zur Klärung der Clusterstrukturen das Complete-Linkage-Verfahren eingesetzt.

Aus dem Dendrogramm (s. Anhang XI-4) lassen sich für die Assoziationsdaten der Hochhängstlichen fünf Cluster extrahieren.

Die Cluster setzen sich aus der Kombination der folgenden Begriffe zusammen.

- Cluster 1: Kompliziert, Verwirrend
- Cluster 2: Ärger, Angst, Hilflosigkeit, Unsicherheit
- Cluster 3: Computererfahrung, Effektivität, Praktisch, Vereinfachend
- Cluster 4: Faszinierend, Spaß
- Cluster 5: Arbeit, Geduld, Wichtig

Abbildung 10.11 zeigt die fünf Cluster im MDS-Raum. Die aufgezeigte dimensionale Bedeutung durch die beiden eingepassten Faktoren (s. Kap 10.3.2.2), lässt sich sowohl zwischen den Clustern als auch innerhalb der einzelnen Cluster wiederfinden. Cluster 3 ist im Gegensatz zu Cluster 1 und 2 *ruhig*. Cluster 4 und 5 werden vor allem auf der Dimension *groß* gedeutet.

Auffällig ist, dass in Cluster 2, gemäß der ersten Dimension, die Begriffe innerhalb des Cluster räumlich weiter auseinander stehen. *Angst* und *Hilflosigkeit* sind *kleiner* als *Ärger* und *Unsicherheit*. Auch innerhalb des ersten Cluster erstreckt sich die Begriffskonfiguration, gemäß der zweiten Dimension, über einen weiteren Raum. *Verwirrend* ist viel *aufgerechter* als *Kompliziert*.

## Freie Assoziationen Hochhängstliche MDS und Clusterstrukturen

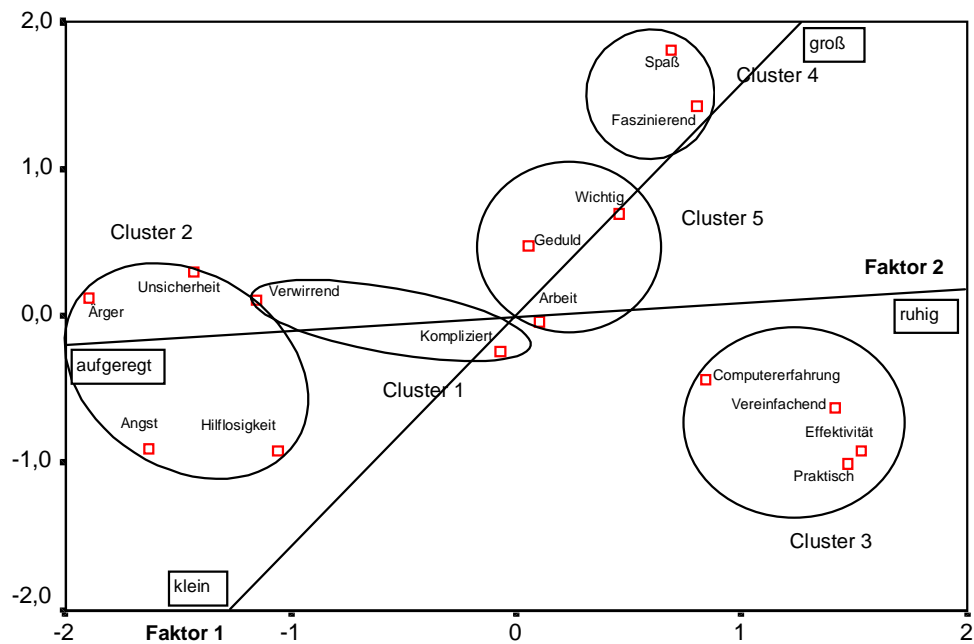


Abb. 10.11

### Ergebnis aus der Stichprobe der Niedrigängstlichen

Für die Niedrigängstlichen erbat die Clusteranalyse nach dem Fusionierungsalgorithmus der Single-Linkage-Methode recht eindeutige Clusterstrukturen. Hier können (s. Anhang XI-5) bei näherer Betrachtung vier Cluster abgegrenzt werden. Die drei Begriffe *Ärger*, *Faszinierend* und *Geduld* sind Ausreißer und werden keinem Cluster zugeordnet.

Die Cluster setzen sich aus der Kombination der folgenden Begriffe zusammen.

- Cluster 1: Effektivität, Praktisch, Vereinfachend
- Cluster 2: Arbeit, Computererfahrung, Spaß, Wichtig
- Cluster 3: Kompliziert, Verwirrend
- Cluster 4: Angst, Hilflosigkeit, Unsicherheit

## Freie Assoziationen Niedrigängstliche

### MDS und Clusterstrukturen

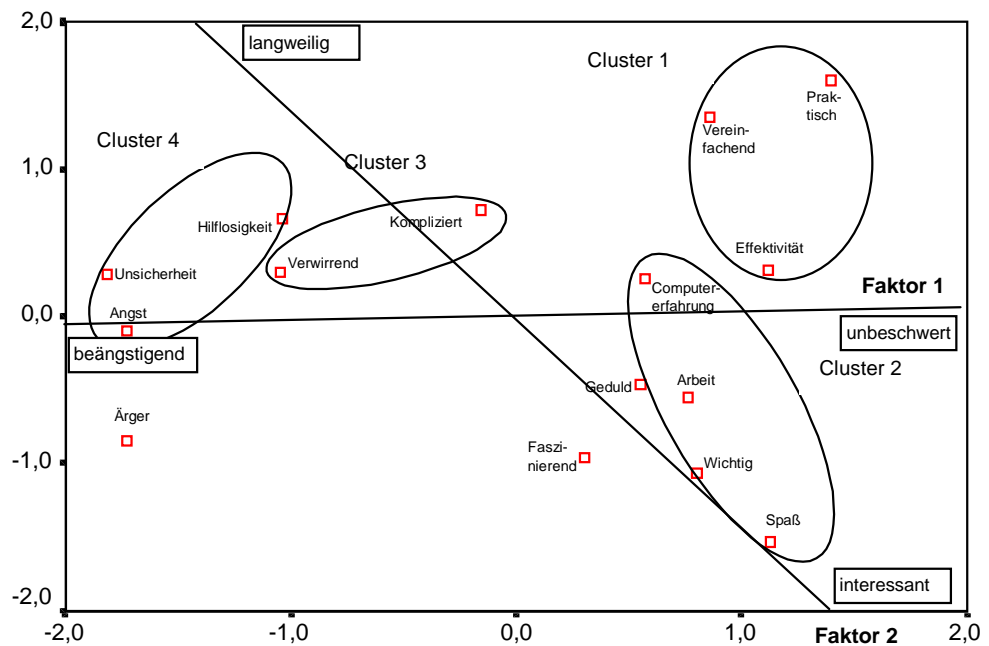


Abb. 10.12

Abbildung 10.12 zeigt die vier Cluster im MDS-Raum. Die aufgezeigte dimensionale Bedeutung durch die beiden eingepassten Faktoren, lässt sich auch hier zwischen den Clustern als auch innerhalb der einzelnen Cluster wiederfinden.

Cluster 4 ist im Gegensatz zu Cluster 1 *beängstigend* und *langweilig*. Cluster 1 ist wie Cluster 2 vor allem *unbeschwert*, wobei allerdings Cluster 2 als *interessanter* eingestuft wird.

Auffällig ist, dass in Cluster 2, gemäß der zweiten Dimension, die Begriffe innerhalb des Cluster räumlich weiter auseinander stehen. *Spaß*, *Wichtig* und *Arbeit* sind *interessant* und *Computererfahrung* eher *langweilig*.

Aus dem Vergleich der modellhaften Strukturen zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen, ergeben sich auch hier erkennbare Unterschiede. Die Hochängstlichen sehen *Computererfahrung* im Kontext der Begriffe *Effektivität*, *Praktisch* und *Vereinfachend*. Die Niedrigängstlichen hingegen ordnen den Begriff *Computererfahrung* in semantischer Nähe zu *Arbeit*, *Spaß* und *Wichtig* ein.



### 10.3.3 Deskriptive Analyse über die Daten der Sortiertechnik

In diesem Kapitel werden getrennt für Hoch- und Niedriggängstliche die Ergebnisse einer MDS über die spezifischen Daten der Sortiertechnik beschrieben. Auch hier erfolgt die Interpretation der ermittelten Konfigurationen durch das Einpassen von Faktoren sowie die Integration der Clusterstruktur in den dimensionalen Raum.

#### 10.3.3.1 Multidimensionale Skalierung (MDS)

Für die Daten der Sortiertechnik sollte ebenfalls durch die Berechnung einer Multidimensionalen Skalierung (MDS) die besondere Lage der 15 Begriffe im mehrdimensionalen Raum herausgestellt werden.

Mit dem Auswertungsprogramm MEET 1.0 (s. Kap. 7.3) wurde die Auftretenshäufigkeit zwischen den verschiedenen Begriffspaaren ermittelt und durch die Anzahl der beteiligten Versuchspersonen geteilt. Als Datengrundlage ergab sich so eine Gesamtmatrix pro Stichprobe (Hochgängstliche und Niedriggängstliche). Diese diagonalsymmetrischen Matrizen enthielten ursprünglich Ähnlichkeitskoeffizienten ( $\ddot{A}$ ), die durch eine Einfachtransformation ( $U=1-\ddot{A}$ ) in Unähnlichkeitskoeffizienten ( $U$ ) modifiziert wurden. Von daher konnten nur Werte zwischen 0 für absolute Ähnlichkeit und 1 für absolute Unähnlichkeit auftreten.

Für die Daten der Sortiertechnik wird Ordinalskalenniveau angenommen. Infolgedessen wurde die MDS als nichtmetrische MDS mit dem Distanzmodell der euklidischen Metrik gerechnet. Bedingt durch die Spezifität der Sortiertechnik, ergeben sich innerhalb der Matrizen Rangplatzbindungen, die als aufgelöste Distanzen weiter verrechnet wurden (s. BORG, 1981).

Aus Gründen der Ökonomie und Interpretierbarkeit (BORG & STAUFENBIEL, 1993) wurde für das vorliegende Datenmaterial eine 2-dimensionale Lösung angestrebt, die mindestens zu einer *ausreichenden* Anpassungsgüte führen sollte.

#### 10.3.3.2 MDS und Einpassung der Faktoren aus dem SD

Zur Interpretation der MDS sollten ebenfalls, wie zu den Daten der Freien Assoziation, die Faktoren aus der Berechnung zur Faktorenanalyse (s. Kap. 10.3.1) per Regressionsanalyse in die MDS-Konfiguration eingepasst werden.

Auf diesem Weg lässt sich bestimmen, ob die Faktoren signifikant mit den Projektionen der Punkte im MDS-Raum auf eine Gerade korrelieren, und welche Richtung diese Gerade hat.

### **Ergebnis aus der Stichprobe der Hochhängstlichen**

Ein Stresswert von .12, für die 2-dimensionale MDS-Lösung, kann als *gut* beschrieben werden (s. Anhang XI-6).

Um die Dimensionen zu interpretieren, wurden die ersten beiden Faktoren aus dem faktorenanalytischen Ergebnis der Hochhängstlichen (s. Kap. 10.3.1) mittels multipler Regressionsanalyse in den MDS-Raum eingepasst. Die entsprechenden Faktorwerte der beiden extrahierten Faktoren wurden jeweils als Kriterium mit den Prädiktorwerten der ersten und zweiten Dimension der MDS in Beziehung gesetzt. Die Lage der Faktoren im dimensionalen Raum ergibt sich aus den Beta-Werten, als standardisierte Regressionskoeffizienten der multiplen Regression.

Das Signifikanzniveau für die nachfolgenden Ergebnisse musste auch hier aufgrund mehrfacher Signifikanztests für eine Hypothese – es wurden zweimal mit denselben Prädiktorwerten die zwei Faktoren als Kriterium vorhergesagt – und der dabei auftretenden  $\alpha$ -Fehler-Kumulierung bei einer angenommenen Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% auf 2,5% korrigiert werden (s. BORTZ, 1999).

Es lässt sich allerdings nur eine Richtung als Dimension interpretieren. Beide Faktoren korrelieren signifikant mit den Punkten der ersten MDS-Dimension.

Das Bestimmtheitsmaß, als Maß für die Varianzaufklärung der Kriteriumsvariable, ergibt für die Faktoren ein befriedigendes Ergebnis. Der Anteil der Streuung liegt für die beiden Faktoren zwischen 47% und 56% (s. Anhang XI-7).

Aufgrund eines sehr ähnlichen Verlaufs beider Faktoren im dimensionalen Raum, wurde in Abbildung 10.13 nur der regressionsanalytische Verlauf des ersten Faktors berücksichtigt (Leitvariable *groß-klein*).

Die Begriffe *Spaß*, *Wichtig*, *Arbeit* und *Effektivität* werden als etwas *großes* gesehen. In den Zwischenbereich der Dimension *groß-klein* fallen u. a. *Kompliziert* und *Computererfahrung*. Als *klein* empfinden die Hochhängstlichen die Begriffe *Angst*, *Hilflosigkeit*, *Unsicherheit* und *Verwirrend*.

## Sortiertechnik Hochhängstliche

### Dimensionale Einpassung im MDS-Raum

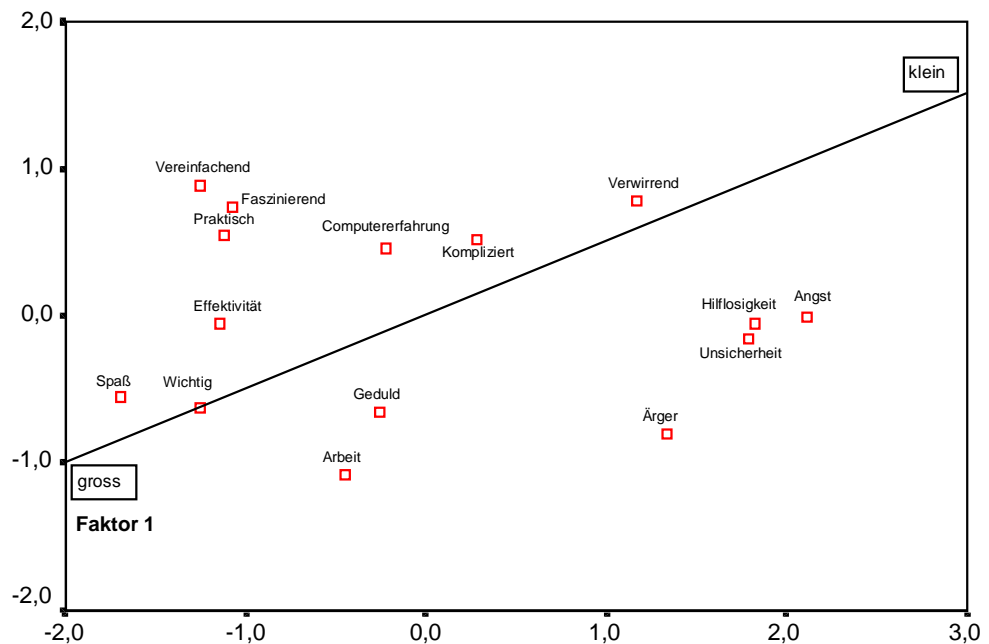


Abb. 10.13

### Ergebnis aus der Stichprobe der Niedrighängstlichen

Die Anpassungsgüte für die zweidimensionale MDS erbringt den *ausgezeichneten* Stresswert von .07 (s. Anhang XI-6).

Es wurden mittels multipler Regressionsanalyse zwei Faktoren (s. Kap. 10.3.1) in den MDS- Raum eingepasst.

Das Signifikanzniveau für die nachfolgenden Ergebnisse musste hier aufgrund zweifacher Signifikanztests bei einer angenommenen Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% auf 2,5% korrigiert werden (s. BORTZ, 1999).

Zwei Richtungen lassen sich eindeutig inhaltlich als Dimensionen interpretieren. Die beiden Faktoren korrelieren signifikant mit den Projektionen im MDS-Raum.

Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  für den Anteil der erklärten Streuung zeigt ein sehr gutes Ergebnis mit 85% für den ersten und ein relativ gutes Ergebnis mit 62% für den zweiten Faktor (s. Anhang XI-7). Faktor 1 korreliert signifikant mit den Punkten der ersten Dimension, Faktor 2 sowohl mit der ersten als auch mit der zweiten Dimension.

Abbildung 10.14 zeigt die Lage der 15 Begriffe im 2-dimensionalen Raum. Die eingepassten Faktoren sind wiederum nach ihren Leitvariablen benannt.

*Beängstigend* sind für die Niedrigängstlichen die Begriffe *Angst*, *Ärger*, *Hilflosigkeit*, *Unsicherheit* und *Verwirrend*, die auf der zweiten Dimension gleichzeitig als eher *langweilig* bewertet werden. *Spaß*, *Faszinierend* sind im Verhältnis zu den anderen Begriffen *interessant* und *unbeschwert*. Der Begriff *Computererfahrung*, der im Wortfeld mit den Begriffen *Arbeit*, *Effektivität* und *Praktisch* zusammensteht, wird als eher *unbeschwert* und zwischen *interessant* und *langweilig* eingestuft.

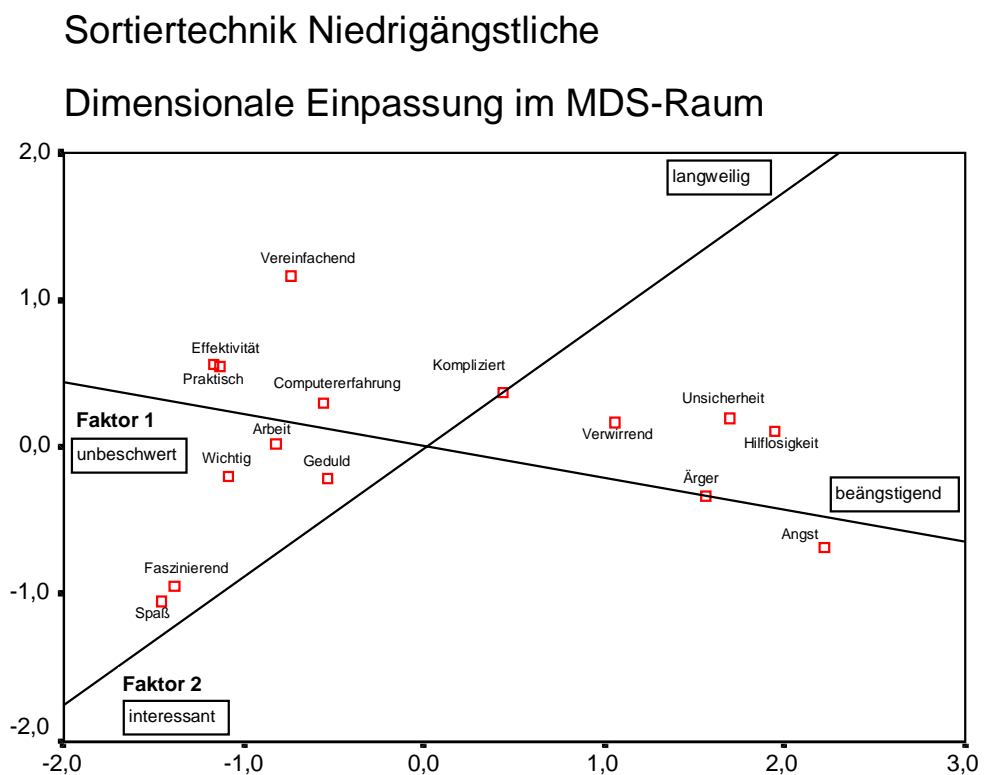


Abb. 10.14

Aus dem Vergleich der Ergebnisse zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen, ist für die Hochängstlichen nur eine Dimension über den eingepassten Faktor *groß-klein* interpretierbar. Bei den Niedrigängstlichen verhält es sich ähnlich wie bei den Ergebnissen zum Datenmaterial der Freien Assoziation (s. Kap.10.3.2): Hier können beide Faktoren zur Erklärung der dimensional Struktur herangezogen werden, die nahezu identisch die Ergebnisse der Freien Assoziation wiedergeben.

### 10.3.3.3 MDS und Clusteranalyse

Die Clusteranalyse über die Matrizen der Sortiertechnik soll zusätzliche Klarheit schaffen, wie die 15 Begriffe im 2-dimensionalen Raum zusammengefasst werden. Außerdem zeigt sich, ob innerhalb und auch zwischen den Clustern die dimensionale Struktur der Faktoren wiederzufinden ist.

Als Clusteralgorithmus wird für die Daten der Sortiertechnik das hierarchische Complete-Linkage-Verfahren gewählt. Die Wahl für dieses Verfahren resultiert aus der Überlegung, dass durch die Sortiertechnik das gesamte Wortfeld definiert ist und eine gemeinsame dimensionale Raumstruktur unterstellt werden kann. In solchen Fällen können über die Complete-Linkage-Methode sehr gut voneinander abzugrenzende Clusterstrukturen gefunden werden (GIGERENZER, 1977).

Die Anzahl der Cluster wird hier ebenfalls über die errechneten Dendrogramme bestimmt (s. Anhang XI-8).

#### **Ergebnis aus der Stichprobe der Hochhängstlichen**

Insgesamt lassen sich nach der Complete-Linkage-Methode fünf Cluster extrahieren (s. Anhang XI-8). Die Begriffe ordnen sich den Clustern wie folgt zu:

- Cluster 1: Ärger, Angst, Hilflosigkeit, Unsicherheit
- Cluster 2: Kompliziert, Verwirrend
- Cluster 3: Faszinierend, Spaß
- Cluster 4: Computererfahrung, Effektivität, Praktisch, Vereinfachend
- Cluster 5: Arbeit, Geduld, Wichtig

## Sortiertechnik Hochhängstliche

### MDS und Clusterstrukturen

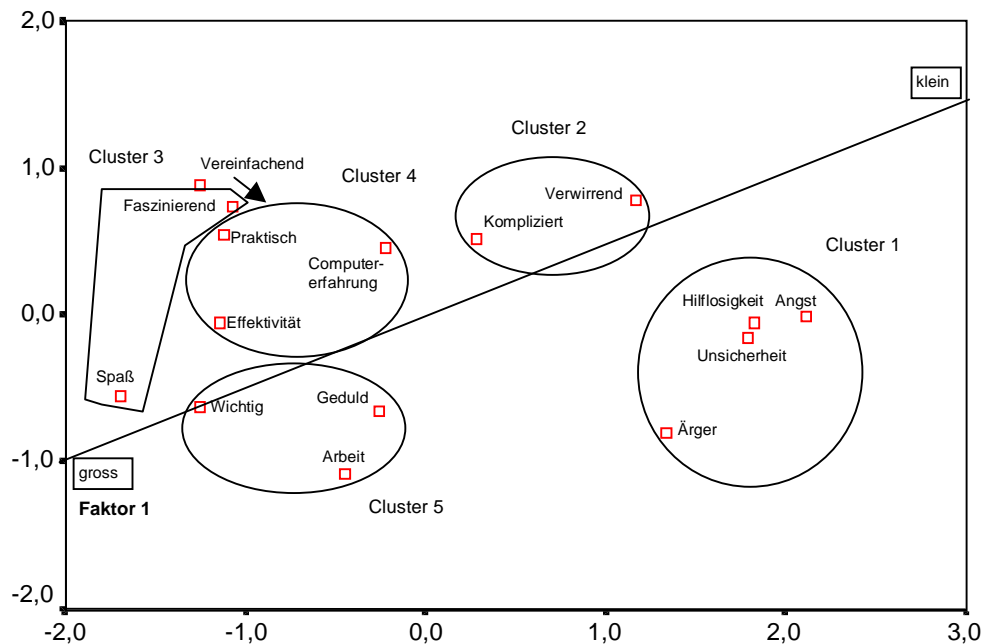


Abb. 10.15

Abbildung 10.15 zeigt die fünf Cluster im zweidimensionalen Raum. Die dimensionale Bedeutung durch den eingepassten Faktor (s. Kap. 10.3.1) wird über die Einbindung der Clusterstrukturen zusätzlich bestätigt. Die Begriffe aus Cluster 1 und 2 werden als *klein* eingestuft, wohingegen den Clustern 3 und 5 eine *große* Bedeutung zukommt.

### Ergebnis aus der Stichprobe der Niedrighängstlichen

Für diese Stichprobe lassen sich nach dem Dendrogramm der Complete-Linkage-Methode ebenfalls fünf Cluster extrahieren (s. Anhang XI-8). Die Begriffe ordnen sich den Clustern wie folgt zu:

- Cluster 1: Ärger, Angst, Hilflosigkeit, Unsicherheit,
- Cluster 2: Kompliziert, Verwirrend
- Cluster 3: Faszinierend, Spaß
- Cluster 4: Effektivität, Praktisch, Vereinfachend
- Cluster 5: Arbeit, Computererfahrung, Geduld, Wichtig

## Sortiertechnik Niedrigängstliche

## MDS und Clusterstrukturen

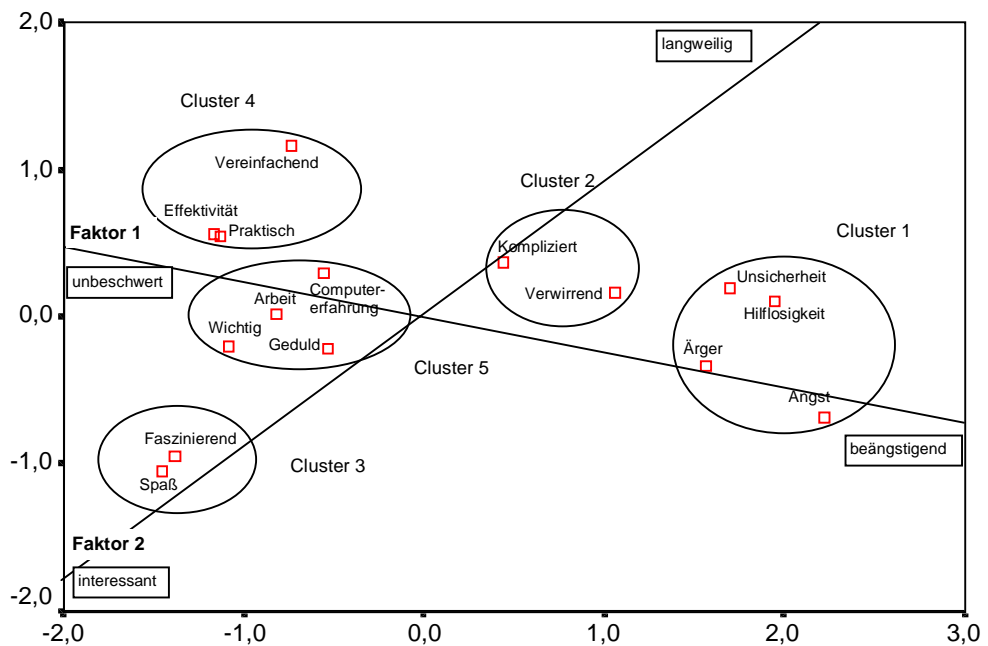


Abb. 10.16

Cluster 1 und 2 unterscheiden sich gegenüber Cluster 4 und 5 vor allem auf der Dimension *beängstigend–unbeschwert*. Cluster 3 wird als besonders *interessant* empfunden. Insgesamt kann auch hier die dimensionale Bedeutung der beiden eingepassten Faktoren sowohl zwischen als auch innerhalb der Cluster wiedergefunden werden (s. Abb. 10.16).

Damit ist die MDS-Konfiguration der Niedrigängstlichen durch das Einpassen zweier Dimensionen und der Kombination aus Cluster- und Dimensionsanalyse relativ eindeutig interpretiert.

Aus dem Vergleich der modellhaften Strukturen zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen resultieren erkennbare Unterschiede. Die Hochängstlichen sehen, ähnlich dem Ergebnis der Freien Assoziation, die *Computererfahrung* im Kontext der Begriffe *Effektivität*, *Praktisch* und *Vereinfachend*, während die Niedrigängstlichen den Begriff *Computererfahrung* in die semantische Nähe der Begriffe *Arbeit*, *Geduld* und *Wichtig* einordnen.

### 10.3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Faktorenanalyse als datenreduzierendes Verfahren führt für die Daten des Semantischen Differentials bei der Stichprobe der Hochängstlichen zu einer 3- und bei den Niedrigängstlichen zu einer 2-faktoriellen Lösung.

Die Hochängstlichen bewerten die Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung im 3-dimensionalen Faktorraum mit den Leitvariablen *groß-klein* (Potenz), *ruhig-aufgeregt* und *schnell-langsam* (beide Aktivität). Der Begriff *Computererfahrung* hat auf dem ersten Faktor eine konnotativ ähnliche Bedeutung wie der Begriff *Kompliziert* und auf dem zweiten Faktor wie der Begriff *Effektivität*. Auf dem dritten Faktor steht die *Computererfahrung* mit den Begriffen *Verwirrend* und *Wichtig* in Verbindung.

Die Niedrigängstlichen strukturieren die 15 Begriffe des Wortfeldes Computererfahrung auf dem ersten Faktor anhand der Leitvariablen *beängstigend-unbeschwert* und auf dem zweiten Faktor anhand der Leitvariablen *interessant-langweilig* (nach OSGOOD sind beide Adjektivskalen von evaluativer Bedeutung). Der Begriff *Computererfahrung* steht auf dem ersten Faktor in besonderer Nähe zu den Begriffen *Faszinierend* und *Arbeit* und auf dem zweiten Faktor in Nähe des Begriffes *Ärger*.

Mit den Daten zur Freien Assoziation und zur Sortiertechnik werden mit der Methode der Multidimensionalen Skalierung für beide Gruppen 2-dimensionale Lösungen berechnet. Die Lösungen der Niedrigängstlichen erreichen gegenüber denen der Hochängstlichen jeweils bessere Stresswerte und damit eine höhere Anpassungsgüte der 15 Begriffe an die 2-dimensionale Lösung.

Die Hochängstlichen gruppieren bei den Freien Assoziationen den Begriff *Computererfahrung* mit den Begriffen *Effektivität*, *Praktisch* und *Vereinfachend*. Dieses Cluster erleben die Hochängstlichen, wie die eingepassten Faktoren zeigen, als eher *klein* bzw. *schwach* und *ruhig*. Die Niedrigängstlichen hingegen gruppieren *Computererfahrung* mit *Arbeit*, *Spaß* und *Wichtig*. Das Cluster aus diesen vier Begriffen kann durch die Einpassung des ersten Faktors als *unbeschwert* interpretiert werden.

Mit den Ergebnissen aus der Sortiertechnik verhält es sich ähnlich. Die Hochängstlichen bringen den Begriff *Computererfahrung* in Zusammenhang mit *Effektivität*, *Praktisch* und *Vereinfachend*. *Computererfahrung* wird auch hier, ersicht-



lich durch den einzigen eingepassten Faktor, als *klein* bzw. *schwach* empfunden. Bei den Niedriggängstlichen wiederholt sich fast das Ergebnis aus den Assoziationen. *Computererfahrung* wird mit den Begriffen *Arbeit* und *Wichtig* in Verbindung gebracht. Hinzu kommt hier statt des Begriffes *Spaß* noch der Begriff *Geduld*. Dieses Begriffecluster wird ebenfalls wie bei den Assoziationen als *unbeschwert* erlebt.

Es wird deutlich, dass Hoch- und Niedriggängstliche das Wortfeld *Computererfahrung* sehr unterschiedlich interpretieren. Über die einzelnen Erhebungsinstrumente hinweg zeigen insbesondere die Niedriggängstlichen sehr konsistente Ergebnisse. Der Begriff *Computererfahrung* wird relativ stabil, vor allem mit den Begriffen *Arbeit* und *Wichtig* in Verbindung gebracht. Die konnotative Bedeutung dieses Begriffeclusters ist durchgehend *unbeschwert* und *interessant*. Die Hochgängstlichen zeigen dagegen über die drei Erhebungsinstrumente hinweg nicht ganz so konsistente Ergebnisse. Der semantische Raum wird dreidimensional erklärt. Die Ergebnisse aus den Freien Assoziationen sind für zwei Dimensionen, für die Sortiertechnik dagegen nur für eine Dimension interpretierbar. Bei Betrachtung des Begriffes *Computererfahrung* findet sich dieser bei allen Instrumenten in direkter Nähe zu den Begriffen *Effektivität* und *Praktisch*. Die konnotative Bedeutung kann einheitlich mit *klein* bzw. *schwach* beschrieben werden.

## 10.4 Überprüfung des theoretischen Rahmenkonzepts zur Erklärung von Verhalten am Computer

In diesem Kapitel wird die Wirkung aller Persondeterminanten des vorgeschlagenen Rahmenkonzeptes (s. Kap. 1) zur Erklärung von Verhalten am Computer ergebnisstatistisch dargestellt.

Mit Bezug auf die Hypothese 6, wird die Beweisführung über ein 2-faktorielles Kovarianzanalyse-Modell für die insgesamt sieben abhängigen Variablen aus den protokollierten Ergebnissen während der Computersitzung vorgenommen. In dem Versuchsplan (s. Tab. 10.21) fungieren die Persondeterminanten aus *Erfahrung/Wissen* als Kontrollvariablen. Die Gruppierungsfaktoren ergeben sich aus den beiden Stufen der *Ängstlichkeit* (Hoch- und Niedrigängstlich) und den drei Stufen der *Emotionalen Befindlichkeit* (Typ A, B und C). Die Zellbesetzungen (N) des Versuchsplans sind ebenfalls der Tabelle 10.21 zu entnehmen.

Emotionale Befindlichkeit	Ängstlichkeit											
	Hochängstlich						Niedrigängstlich					
	AV	Kv1	Kv2	Kv3	Kv4	Kv5	AV	Kv1	Kv2	Kv3	Kv4	Kv5
Typ A	N = 14						N = 22					
Typ B	N = 16						N = 10					
Typ C	N = 8						N = 5					
AV = die 7 abhängigen Variablen zum Verhalten am Computer Kv1 = Kovariate Computererfahrung (FRECO-Werte) Kv2 = Kovariate Computererfahrung (Anzahl positiver Assoziationen) Kv3 = Kovariate Computererfahrung (Anzahl negativer Assoziationen) Kv4 = Kovariate Statistik-Kenntnisse Kv5 = Kovariate Semesteranzahl												

Tab. 10.21

Die Kovarianzanalyse bietet gegenüber der "normalen" Varianzanalyse den Vorteil weitere unabhängige Variablen bzw. Kovariaten einzuführen, ohne die Gesamtzahl der Versuchspersonen erhöhen zu müssen.

Die Kovariaten dieser Berechnung ergeben sich aus den intervallskalierten Daten der Computererfahrung, der Statistikkenntnisse und der Semesteranzahl (s. Kap. 8.3). Die Computererfahrung wird auf zweierlei Weise berücksichtigt: zum einen über die abgegebenen Selbsteinschätzungen auf den Fragebogen zur Erfassung von Computererfahrung (FRECO), zum anderen über die Bewertung der Assoziationen auf den Begriff Computererfahrung. Da im letzten Kapitel sehr deutlich wurde, dass Hoch- und Niedrigängstliche das Wortfeld Computererfahrung kon-

notativ unterschiedlichst interpretieren und bewerten, werden als Indikatoren für die Ergebnisse aus der Wortfeldanalyse die Anzahl der abgegebenen positiven bzw. negativen Assoziationen auf das Wort Computererfahrung als Kovariaten in den Versuchsplan aufgenommen.

Die Varianzhomogenität, als Grundvoraussetzung zur Berechnung der Varianzanalyse, wurde mit dem Levene-Test kontrolliert. Die Unterschiede zwischen den Gruppenvarianzen sind allesamt nicht signifikant (s. Anhang XII-1). Es ergeben sich somit keine Hinweise auf eine Verletzung der Varianzhomogenitätsannahme.

Ingesamt können für die überprüften abhängigen Variablen drei hochsignifikante (auf dem 1%-Niveau), vier auf dem 5%-Niveau signifikante und zwei tendenzielle Unterschiede aus Haupt- und Wechselwirkungseffekten festgestellt werden (s. Tab 10.22 sowie Anhang XII-1 und 2).

<b>Zeit- und Aktivitätsverhalten während der Computerbedienung</b>	<b>Effekte<sup>1</sup></b>	<b>df</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
1. Zeit bis zur Aufgabenlösung	Ängstl.	1; 64	,955	,332
	Befindl.	2; 64	1,663	,198
	Ä. x B.	2; 64	,191	,827
	Kv1	1; 64	,551	,461
	Kv2	1; 64	5,198	,026 *
	Kv3	1; 64	3,722	,058 <sup>t</sup>
	Kv4	1; 64	4,676	,034 *
2. Aktivitäten bis zur Aufgabenlösung	Ängstl.	1; 64	1,368	,247
	Befindl.	2; 64	2,326	,106
	Ä. x B.	2; 64	,940	,396
	Kv1	1; 64	,616	,435
	Kv2	1; 64	9,938	,002**
	Kv3	1; 64	5,595	,021*
	Kv4	1; 64	3,267	,075 <sup>t</sup>
3. Zeit für die SPSS-Animation	Ängstl.	1; 64	3,643	,061 <sup>t</sup>
	Befindl.	2; 64	2,948	,060 <sup>t</sup>
	Ä. x B.	2; 64	3,872	,026*
	Kv1	1; 64	,531	,469
	Kv2	1; 64	5,029	,028*
	Kv3	1; 64	2,368	,129
	Kv4	1; 64	4,651	,035*
4. Aktivitäten bei der SPSS-Animation	Ängstl.	1; 64	7,143	,010**
	Befindl.	2; 64	4,486	,015*
	Ä. x B.	2; 64	7,787	,001**
	Kv1	1; 64	1,273	,263
	Kv2	1; 64	1,829	,181
	Kv3	1; 64	,001	,976
	Kv4	1; 64	,508	,478
Kv5	1; 64	,715	,401	

5. Zeit für die Berechnung mit SPSS	Ängstl.	1; 64	,179	,673
	Befindl.	2; 64	3,767	,028*
	Ä. x B.	2; 64	,160	,853
	Kv1	1; 64	4,986	,029*
	Kv2	1; 64	,536	,467
	Kv3	1; 64	1,198	,278
	Kv4	1; 64	4,156	,046*
6. Gesamtzeit der Programmbedienung	Ängstl.	1; 64	2,553	,115
	Befindl.	2; 64	4,970	,010**
	Ä. x B.	2; 64	,506	,605
	Kv1	1; 64	,204	,653
	Kv2	1; 64	2,520	,117
	Kv3	1; 64	,698	,407
	Kv4	1; 64	3,623	,061 <sup>t</sup>
7. Gesamtaktiv. der Programmbedienung	Ängstl.	1; 64	2,198	,143
	Befindl.	2; 64	3,272	,044*
	Ä. x B.	2; 64	1,305	,278
	Kv1	1; 64	,811	,371
	Kv2	1; 64	9,291	,003**
	Kv3	1; 64	5,561	,021*
	Kv4	1; 64	2,992	,089
Kv5	1; 64	,052	,820	
<sup>1</sup> = geprüft wurden die jeweiligen Haupteffekte aus Ängstlichkeit und emotionaler Befindlichkeit (als Ergebnis der Bildung der 3 Profiltypen), sowie der Effekt der Wechselwirkung aus Ängstlichkeit und Befindlichkeit ** = auf dem 1-Prozent Niveau hochsignifikant * = auf dem 5-Prozent Niveau signifikant <sup>t</sup> = auf dem 10-Prozent Niveau tendenziell signifikant				

Tab. 10.22

Für den Gruppenfaktor *Ängstlichkeit* zeigen sich während der Phase der SPSS-Animation signifikante Unterschiede zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen. Die Hochängstlichen benötigen erstens tendenziell weniger Zeit (Mittelwerte: NÄ = 678 sec; HÄ = 555 sec) und zweitens sind sie während dieser Phase hochsignifikant weniger aktiv (Mittelwerte: NÄ = 31; HÄ = 23).

Für den Gruppenfaktor *Emotionale Befindlichkeit* resultieren in Form von Haupteffekten ein hochsignifikanter, drei signifikante sowie ein tendenzieller Unterschied.

Über Einzelvergleiche zwischen den Profiltypen – wegen ungleicher Zellumfänge nach Bonferroni adjustiert – werden die wichtigsten Unterschiede in der folgenden Tabelle 10.23 herausgestellt.

Abhängige Variablen	Emotionale Befindlichkeit	Mittelwerte
3. Zeit für die SPSS-Animation	Typ A	532 sec
	Typ B	585 sec
	Typ C	732 sec
4. Aktivitäten bei der SPSS-Animation	Typ A	21
	Typ B	29
	Typ C	30
5. Zeit für die Berechnung mit SPSS	Typ A	197 sec
	Typ B	413 sec
	Typ C	310 sec
6. Gesamtzeit der Programmbedienung	Typ A	2020 sec
	Typ B	2690 sec
	Typ C	2540 sec
7. Gesamtaktivität der Programmbedienung	Typ A	213
	Typ B	278
	Typ C	273

Tab. 10.23

Für die abhängige Variable "Zeit für die SPSS-Animation" resultiert ein bedeutsamer Unterschied zwischen den Befindlichkeitstypen A und C. D. h., Personen, die sich selbst als belastbar und leistungsorientiert einstufen, benötigen im Durchschnitt 200 Sekunden weniger Zeit bei der Betrachtung der SPSS-Animation als Typ C-Personen. Während der SPSS-Animation ist Typ A auch weniger aktiv als Typ B und C.

In der Zeit für die Berechnung mit SPSS ist Typ A insgesamt 216 Sekunden schneller als der hochneugierige, aber weniger leistungsorientierte Typ B.

Ebenso resultieren für die Variablen "Gesamtzeit" und "Gesamtaktivität" Unterschiede aus dem Vergleich von Typ A und Typ B-Personen. Der belastbare und leistungsorientierte Typ A benötigt innerhalb der Gesamtzeit der Programmbedienung 670 Sekunden weniger Zeit und zeigt mit 213 Gesamtaktivitäten rund 65 Aktivitäten weniger als der hochneugierige und nicht so leistungsorientierte Typ B.

Alle weiteren Mittelwertprüfungen für den Gruppenfaktor der *Emotionalen Befindlichkeit* finden sich im Anhang XII-3.

Bei der Prüfung der Wechselwirkungseffekte aus den beiden Gruppenfaktoren *Ängstlichkeit* und *Emotionale Befindlichkeit* ergeben sich ein hochsignifikanter Effekt für die abhängige Variable "Aktivitäten bei der SPSS-Animation" sowie ein signifikanter Effekt für die Variable "Zeit für die SPSS-Animation". Die beiden Effekte werden in den folgenden Interaktionsdiagrammen veranschaulicht (s. Abb. 10.17 u. 10.18).

Ganz im Unterschied zu den niedrigängstlichen Befindlichkeitstypen zeigen die drei hochängstlichen Befindlichkeitstypen ein sehr ähnliches Aktivitäts- und Zeitverhalten innerhalb der Phase der SPSS-Animation. Die Mittelwerte variieren zwischen 19 und 24 Aktivitäten, der Zeiteinsatz variiert von 547 (Typ B und C) bis 571 Sekunden (Typ A). Der niedrigängstliche Typ A (belastbar, leistungsorientiert) zeigt mit einem Wert von 19 die wenigsten Aktivitäten bei einer Zeit von 493 Sekunden, Typ B (neugierig und weniger belastbar) weist mit einem Mittelwert von 33 schon mehr Aktivitätsverhalten auf und benötigt mit 623 Sekunden auch mehr Zeit, allerdings erreicht der niedrigängstliche Typ C (stark belastet) mit einem Wert von 40 die meisten Aktivitäten und mit 917 Sekunden den höchsten Zeitwert (s. a. Anhang XII-2).

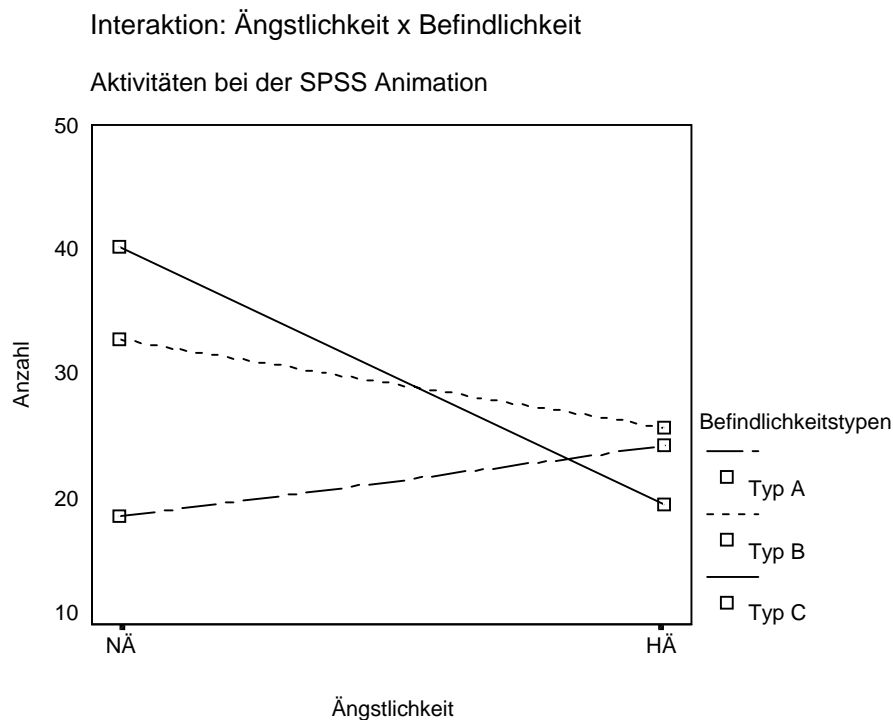


Abb. 10.17

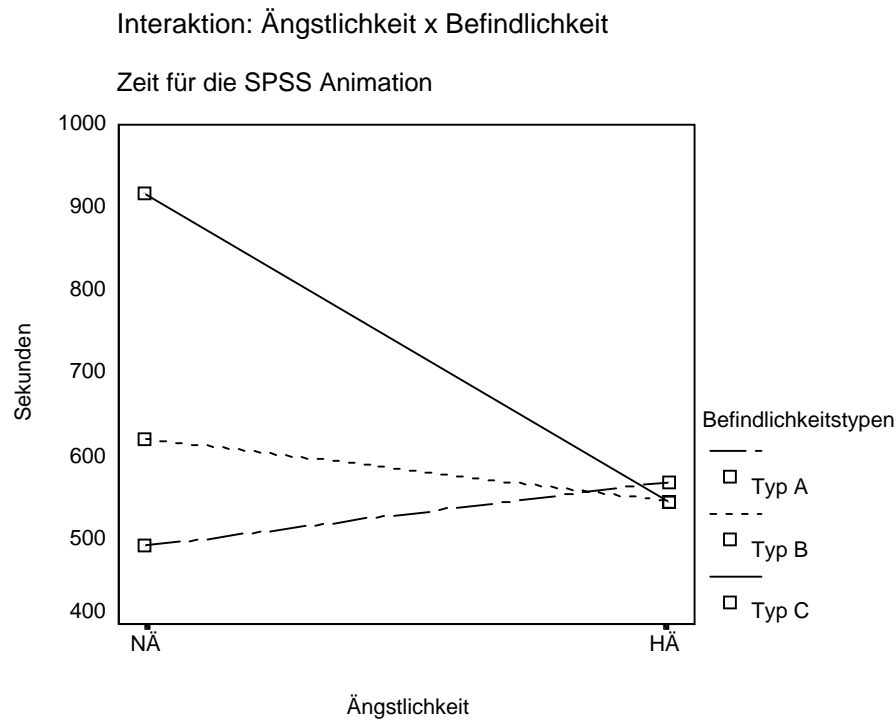


Abb. 10.18

Bei der Prüfung der Kovariaten zeigen sich insgesamt zwei hochsignifikante, acht signifikante und vier tendenziell signifikante Einflüsse zur Erklärung des Verhaltens am Computer.

Für die Persondeterminante der Computererfahrung können die folgenden Wirkungszusammenhänge festgestellt werden. Die Computererfahrung, gemessen mit dem Fragebogen zur Erfassung von Computererfahrung (FRECO), ergibt ein signifikantes Ergebnis für die abhängige Variable "Zeit für die Berechnung mit SPSS". Je höher die Computererfahrung, desto weniger Zeit wird benötigt (die Richtung der Zusammenhänge zwischen Kovariaten und abhängigen Variablen wird aus den Vorzeichen der Parameterschätzer deutlich; s. Anhang XII-4). Alle weiteren signifikanten bzw. tendenziellen Zusammenhänge zum Bereich der Computererfahrung resultieren aus der Anzahl genannter positiver bzw. negativer Assoziationen. Dies gilt für die Zeit bzw. Aktivität der Aufgabenlösung, für die Zeit während der SPSS-Animation und für die Gesamtaktivität der Computersitzung. Je mehr positive bzw. negative Assoziationen vorhanden sind, desto mehr Aktivitäten werden in mehr Zeit gezeigt (betrifft Aufgabenzeit, Aufgaben- und Gesamtaktivitäten). Nur in der Phase der SPSS-Animation verhält es sich anders. Hier gilt, je mehr positive Assoziationen zur Computererfahrung genannt wurden, desto weniger Zeit wird für die Betrachtung der Animation in Anspruch genommen.

Für die Persondeterminante der Statistikkenntnisse sind ebenfalls mehrere Einflüsse zur Erklärung der abhängigen Variablen zu beobachten. Signifikante Zusammenhänge ergeben sich für die Zeitvariablen der Aufgabenlösung, der SPSS-Animation und der SPSS-Berechnung. Tendenzielle Zusammenhänge resultieren aus der Gesamtzeit bzw. Gesamtaktivität und der Aktivität in der Phase der Aufgabenlösung. Durch eine höhere Kenntnis in der Statistik werden die Phasen der Aufgabenlösung, der SPSS-Animation und der SPSS-Berechnung in kürzerer Zeit durchlaufen, was auch für die Gesamtzeit der Computersitzung zutrifft (s. dazu Anhang XII-5).

Die Kovariate "Semesteranzahl" erbringt innerhalb der berechneten Kovarianzanalyse kein signifikantes Ergebnis.



## 11. Bewertung und Interpretation der Befunde

### 11.1 Die Bedeutung der Ängstlichkeit auf das Verhalten am Computer

Vergegenwärtigt man sich nochmals das theoretische Rahmenkonzept zur Erklärung von Verhalten am Computer (s. Abb. 11.1), wird der Wirkungs- bzw. Persondeterminante *Ängstlichkeit* eine besondere Rolle zugeschrieben (s. Kap. 1). Die bedeutende Stellung der Variable *Ängstlichkeit* begründet sich aus verschiedenen theoretischen Annahmen und empirischen Gegebenheiten.

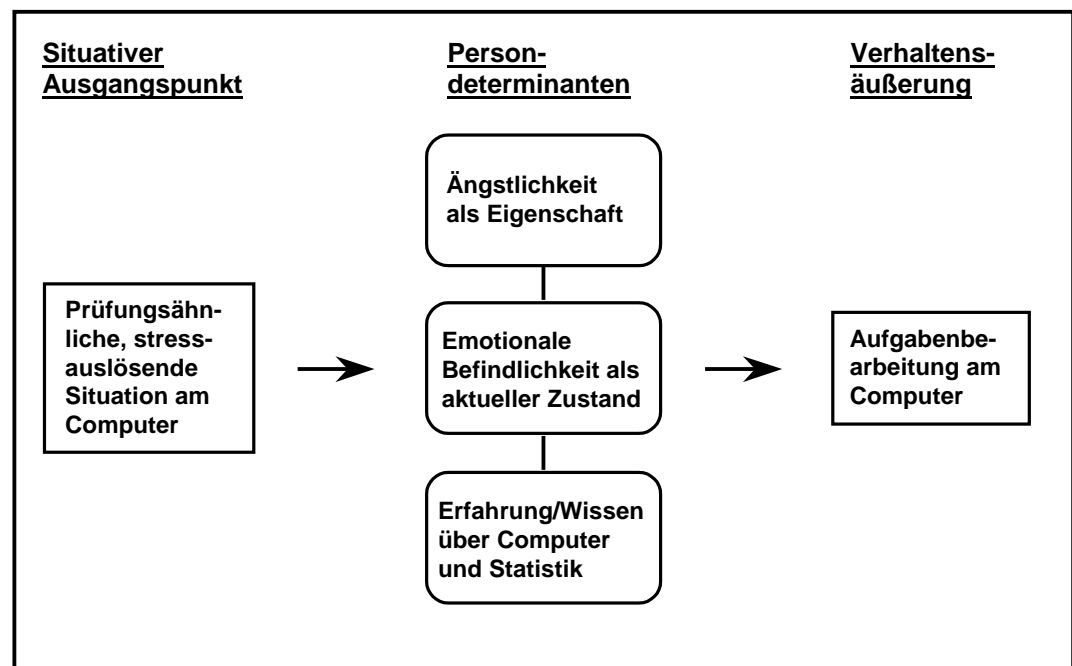


Abb. 11.1: Theoretisches Rahmenkonzept: Die Wirkung verschiedener Persondeterminanten in einer stressbezogenen Situation zur Verhaltensklärung am Computer

Im Kontext der Prüfungsangstforschung gehen MANDLER & SARASON (1952) davon aus, dass hochhängstliche Individuen eine höhere Anzahl von Angstreaktionen im Verhaltensrepertoire aufweisen, die für eine Aufgabenlösung hinderlich bzw. irrelevant sind.

Der kognitionspsychologischen Argumentation von LIEBERT & MORRIS (1967) folgend, sind es vor allem Gedanken aus Selbstzweifel und Besorgtheit, die einer zielgerichteten Aufgabenlösung im Wege stehen.

In der empirischen Überprüfung belegen die Ergebnisse von MANDLER & SARASON (1952) außerdem, dass Niedrighängstliche unbekannte Aufgaben schneller lösen als Hochhängstliche.

Nach SPIELBERGER (1966, 1972) wird durch die dispositive Ängstlichkeit eine Vielzahl von Situationen als bedrohlich bewertet und demzufolge eine höhere Zustandsangst hervorgerufen. Ein im Kontext dieser Überlegung erfolgtes Experiment von SPIELBERGER, O'NEIL & HANSEN (1972) bestätigt diese Annahme: In der Bearbeitung komplexer Aufgaben machen Personen mit hoher Zustandsangst signifikant mehr Fehler und fallen im Ganzen durch ein höheres Vermeidungsverhalten auf.

Unter Berücksichtigung der o. g. theoretischen Überlegungen und empirischen Befunde wurde die erste Hypothese (s. Kap. 5.1) dieser Arbeit abgeleitet: *Hoch-ängstliche* zeigen in den verschiedenen Phasen der Aufgabebearbeitung am Computer ein insgesamt schlechteres Leistungsverhalten als *Niedrigängstliche*.

Diese Annahme der ersten Hypothese bestätigt sich jedoch nicht. Wie die Befunde in Kapitel 10.1 deutlich machen, gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen *Hoch-* und *Niedrigängstlichen* in der Art der Aufgabebearbeitung am Computer.

Verschiedene Argumente bieten sich an, um dieses Ergebnis zu erklären.

Zunächst einmal ist es durchaus denkbar, bei der im Rahmen dieser Arbeit als prüfungsähnlich und stressauslösend klassifizierten Situation am Computer vielmehr von einer realen Prüfungssituation auszugehen. Unter Beachtung dieser Auffassung, wäre allerdings der Trait-Teil des STAI nicht das geeignete Instrumentarium, um in der gegebenen experimentellen Situation trennscharf zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen zu differenzieren. In diesem Zusammenhang macht KERRES (1988) deutlich, dass eine Korrelation zwischen Ängstlichkeit und Leistung dann sehr gut nachweisbar ist, wenn das eingesetzte Messinstrumentarium die Antizipation eines konkreten Handlungsergebnisses beinhaltet und ganz spezifische Erlebnisinhalte in Bezug auf die Leistungs- bzw. Prüfungssituation angesprochen werden – er bezieht sich hierbei auf den Angstfragebogen für Schüler (AFS) von WIECZERKOWSKI, NICKEL & JANOWSKI (1974) –.

Da der Trait-Teil des STAI eher eine "allgemeine Ängstlichkeit misst" (SCHWARZER, 1993; S. 116) und in der Formulierung der Items unspezifische Erlebnisinhalte angesprochen werden, kann hier einer der Gründe zu finden sein, weshalb die in dieser Arbeit vorgenommene Trennung von Hoch- und Niedrigängstlichen zu keinem signifikanten Ergebnis im Verhalten am Computer geführt hat.

Eine Operationalisierung der Ängstlichkeit über den Test Anxiety Inventory (TAI), der ebenfalls auf SPIELBERGER (1980) zurückgeht und in der deutschen Version von HODAPP, LAUX & SPIELBERGER (1982) vorliegt, hätte möglicherweise zu signifikanten Ergebnissen führen können. Denn beim TAI wird konkret in Bezug auf eine prüfungsrelevante Situation die Messung individueller Unterschiede in der Leistungsängstlichkeit als Persönlichkeitsdisposition vorgenommen.

Ein weiterer Anhaltspunkt für den nur zufälligen Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen in der definierten Aufgabenbearbeitung am Computer ergibt sich aus der Metaanalyse von SEIPP (1993). In dieser Studie, die auf insgesamt 126 Untersuchungen aus den USA und Europa im Zeitraum von 1975 bis 1989 beruht, konnte insgesamt nur eine recht schwache Beziehung zwischen Ängstlichkeit und Leistungsniveau nachgewiesen werden. Die mittlere Korrelation liegt bei  $r = .21$ . Nach Meinung von LAZARUS-MAINKA & SIEBENEICK (2000) gewinnt diese Beziehung erst dann an Bedeutung, wenn bestimmte Moderator- bzw. Subgruppeneffekte, wie bspw. das Alter, die Art der Testsituation oder das Geschlecht zur Interpretation hinzugezogen werden.

Im Hinblick auf den ersten Versuchsplan dieser Arbeit (s. Kap. 10.1), wären also durch die Hinzunahme weiterer relevanter Faktoren auch deutlichere Ergebnisse zwischen Ängstlichkeit und Leistung zu erwarten.

Interessant erscheint in diesem Zusammenhang die Untersuchung von DÖMGES & ROTH (1994) zur computersimulierten Steuerung eines Kühlhauses. Hier konnte der Nachweis eines Leistungsunterschiedes zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen (operationalisiert mit dem STAI) ebenfalls nicht erbracht werden, allerdings ergaben sich Unterschiede zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen auf der Ebene der emotionalen Befindlichkeit.

Aus diesem Ergebnis schließen LAZARUS-MAINKA & SIEBENEICK (2000), dass obwohl Hochängstliche im Gegensatz zu Niedrigängstlichen in ihren Handlungsvollzügen viele unterschiedliche, oft gegensätzliche Kognitionen aktualisieren, nicht grundsätzlich Leistungsunterschiede, sondern vielmehr Differenzen des subjektiven Erlebens und Befindens zu erwarten sind.

## 11.2 Die Wirksamkeit der Emotionalen Befindlichkeit in Abhängigkeit der gewählten Methode

Nach dem Stressbewältigungsmodell von LAZARUS (1966, 1991) erfolgen in stressauslösenden Situationen verschiedene Bewertungsprozesse, die u. a. in der Fluktuation der emotionalen Befindlichkeit ihren Ausdruck finden. Die Emotionen sind nicht von statischer Natur, sondern es liegt ein Prozess vor, der abhängig vom emotionalen Bereich und dem jeweiligen Zeitpunkt eine vorhergesagte Veränderung erfährt. Zunächst fühlt man sich ängstlich, nach einigen Minuten zuversichtlich, dann vielleicht ärgerlich, danach wieder neugierig usw.

Auch SPIELBERGER (1972) weist auf Bewertungsvorgänge in selbstwertbedrohlichen, ich-involvierenden und somit stressbezogenen Situationen hin. Er legt deshalb besonderen Nachdruck auf die Trennung von Ängstlichkeit als überdauernde Eigenschaft und Angst als Zustand in einer selbstwertbedrohlichen Situation.

Die in dieser Untersuchung geschaffene experimentelle Situation am Computer entspricht einer solchen ich-involvierenden, selbstwertbedrohlichen und somit stressauslösenden Situation.

Aus den o. g. theoretischen Grundüberlegungen (s. a. Kap. 3) wurde die zweite Hypothese abgeleitet: Nicht nur der Faktor der *Ängstlichkeit*, sondern auch die *Emotionale Befindlichkeit* in der aktuellen Situation am Computer hat einen bestimmenden Einfluss auf das Verhalten am Computer. Es ist davon auszugehen, dass *positiv befindliche Personen* zu besseren Ergebnissen bei der Aufgabenbearbeitung am Computer gelangen als *negativ befindliche Personen*.

Im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchungen (s. dazu etwa die o. g. Untersuchung von DÖMGES & ROTH, 1994), in denen der aktuelle emotionale Zustand als abhängige Variable behandelt wurde, wird im Rahmen dieser Arbeit die Zustandsbefindlichkeit als unabhängige Variable bzw. Gruppenfaktor betrachtet und in den Versuchsplan aufgenommen (s. Kap. 10.2.1). Damit erfolgt neben der Aufteilung von *Hoch-* und *Niedrigängstlichen*, zusätzlich eine Differenzierung zwischen *Negativ* und *Positiv Befindlichen* über die Summierung der gemessenen Befindlichkeitswerte am Median.

Die Befunde (Kap. 10.2.1) bestätigen die Annahmen der zweiten Hypothese insofern, als dass für den Haupteffekt der *Emotionalen Befindlichkeit* in den verschiedenen Phasen der Aufgabenbearbeitung am Computer signifikante Ergebnisse

resultieren. Allerdings sind für den Haupteffekt *Ängstlichkeit* und den Wechselwirkungseffekt aus *Ängstlichkeit* und *Emotionaler Befindlichkeit* keine überzufälligen Ergebnisse zu beobachten.

Die signifikanten Ergebnisse machen deutlich, dass die *Negativ Befindlichen* (wenig belastbar, gering leistungs- und zuversichtsorientiert und nicht so neugierig) mehr Zeit benötigen und sich insgesamt aktiver verhalten als die *Positiv Befindlichen* (belastbar, leistungs- und zuversichtsorientiert und neugierig).

Vor allem in der ersten Phase der Programmbedienung bis zur Aufgabenlösung, nehmen die *Negativ Befindlichen* im Vergleich zu den *Positiv Befindlichen* mehr Aktivitäten vor. Sie explorieren in einem weitaus höheren Maße am Computer, bis sie letztendlich zur Aufgabenlösung gelangen. Trotz des Unterschiedes in der Anzahl der Aktivitäten, unterscheiden sich die beiden Gruppen jedoch nicht in der Zeit bis zur Aufgabenlösung.

Bei der Betrachtung der Daten zur SPSS-Animation verhält es sich genau umgekehrt. In dieser durch reine Wissensvermittlung bestimmten Phase, benötigen die *Negativ Befindlichen* bei weitem mehr Zeit als die *Positiv Befindlichen*, unterscheiden sich aber insgesamt nicht in der Art des Aktivitätsverhaltens. In gleicher Weise wiederholt sich dieser Unterschied für den Zeitaufwand in der Berechnungsphase mit SPSS, die durch die aktive Handlungsumsetzung der Probanden geprägt ist (s. dazu Kap. 6.2).

Offenbar erlebt die Gruppe der *Negativ Befindlichen* in den verschiedenen Phasen am Computer vermehrt Unsicherheit, wobei sich diese Unsicherheit hauptsächlich in der Exploration bis hin zur Aufgabenlösung als auffallend stärkeres Aktivitätsverhalten äußert. Denn in den beiden darauf folgenden Phasen der Wissensaufnahme (SPSS-Animation) und Handlungsumsetzung (SPSS-Bedienung), ist für die *Negativ Befindlichen* ein eher zögerlicheres Voranschreiten in der Computerbedienung charakteristisch.

Mit der Einführung des Gruppenfaktors der *Emotionalen Befindlichkeit* in den Versuchsplan (s. Kap. 10.2.1), sollte vor allem aber auch die methodische bzw. statistische Verfahrensweise im Umgang mit dieser Variablen genauer analysiert werden.

Im Hinblick auf die Erkenntnisse von FOLKMAN & LAZARUS (1985), ist der Untersuchungsgegenstand der emotionalen Befindlichkeit nicht als statische Gegebenheit zu betrachten, sondern die emotionale Befindlichkeit verändert sich über die Zeit abhängig von den aktuellen Inhalten der Situation. In diesem Zusammenhang

konnten FOLKMAN & LAZARUS (1985) den experimentellen Nachweis erbringen, dass während einer Prüfungssituation ganz unterschiedliche emotionale Empfindungen ausgelöst werden.

Wird also, wie in Kapitel 10.3.2 geschehen, die gemessene emotionale Befindlichkeit über verschiedene Zeitpunkte zu einem Wert aggregiert, geht wertvolle Information verloren, was insgesamt die Ergebnisse in ihrer Aussagekraft beeinträchtigen dürfte.

GIGERENZER (1981) weist innerhalb seines Konzepts zur modellbildenden Funktion der Messung darauf hin, dass dem empirischen Relativ (hier die fluktuierende *Emotionale Befindlichkeit* zu vier verschiedenen Zeitpunkten) ein entsprechendes homomorphes numerisches Relativ gegenüber gestellt werden muss. Eine Statistik – als numerisches Relativ – in Form einer Summierung bzw. Aggregation der Befindlichkeitswerte würde diese Forderung nicht erfüllen. Erst durch eine hinreichende numerische Abbildung der Gesamtheit der zeitlichen Befindlichkeitsverläufe, finden die fluktuierenden Werte der emotionalen Befindlichkeit eine homomorphe Entsprechung.

Aus diesen Überlegungen wurde in Erweiterung zur zweiten Hypothese die dritte Hypothese formuliert (s. a. Kap. 5.2): Durch eine statistisch homomorphe Abbildung der fluktuierenden emotionalen Befindlichkeiten sind deutlichere Ergebnisse zu erwarten.

Mit den Methoden der Q-Faktorenanalyse und der Diskriminanzanalyse wurden statistische Verfahren gewählt, die die emotionalen Befindlichkeitsverläufe der Versuchspersonen in ihrer Gesamtheit berücksichtigen.

Diese Berechnung führte bei der Persondeterminante der *Emotionalen Befindlichkeit* zu insgesamt drei unterschiedlichen Befindlichkeitsgruppen bzw. Profiltypen. Die als *Typ A* benannte Gruppe, zeichnet sich durch eine insgesamt hohe Belastbarkeit, Leistung, Zuversicht und Neugier aus. Ganz im Gegensatz zu *Typ C*, der als stark belastet, und während der Aufgabenbearbeitung als gering zuversichtsbzw. leistungsorientiert sowie durchschnittlich neugierig charakterisiert werden kann. *Typ B* nimmt im Vergleich zu den soeben beschriebenen Typen, mit einer mittleren Belastung, einer eher niedrigen Leistungs- und Zuversichtsorientierung, dafür aber ausgeprägten Neugier, eine Zwischenposition ein.

Alles in allem resultieren bei der Überprüfung dieses Versuchsplans (s. Kap. 10.2.3) – im Vergleich zu den Ergebnissen des zweiten Versuchsplans (s. Kap. 10.2.1) – mehr hochsignifikante, signifikante und tendenzielle Ergebnisse.

Die Annahme der dritten Hypothese wird also bestätigt: Durch eine hinreichende numerische bzw. statistische Abbildung der empirischen Gegebenheit der fluktuierenden emotionalen Befindlichkeitsverläufe ergeben sich andere und auch deutlichere Ergebnisse.

Besonders auffällig sind, neben den signifikanten Haupteffekten der *Emotionalen Befindlichkeit*, die ebenfalls signifikanten Haupteffekte der *Ängstlichkeit* sowie die Wechselwirkungseffekte aus *Ängstlichkeit* und *Emotionaler Befindlichkeit*. Diese Effekte sind bei der Prüfung des zweiten Versuchsplans nicht in Erscheinung getreten (s. Kap. 10.2.1).

Sucht man nach Gründen für die doch sehr unterschiedlichen Ergebnisse des zweiten und dritten Versuchsplans, müssen vor allem die Stichprobenzusammensetzungen eingehender analysiert werden.

Bei Betrachtung der veränderten Zuordnung der am Median aufgeteilten Versuchspersonen zu den drei Profiltypen, fällt auf, dass zwei Personen, die als *Negativ* bzw. *Positiv Befindlich* klassifiziert wurden, als Profiltyp (Typ A, B und C) keine Entsprechung finden. Im entgegengesetzten Verhältnis wurden zwei Personen als Profiltyp C berücksichtigt, die bei der Gruppierung am Median unberücksichtigt blieben (deren Summenwert entsprach dem ermittelten Medianwert von 42; s. Kap. 10.2.1). Außerdem fanden drei Personen bei keine der beiden genannten Gruppierungsmethoden eine Zuordnung.

Der Umfang der beiden Stichproben setzt sich aus jeweils 75 Versuchspersonen zusammen, von denen 73 Personen nach der Gruppierung am Median, auch als Profiltyp klassifiziert wurden.

Die folgende Graphik (Abb. 11.2) verdeutlicht die Zusammensetzung der drei Befindlichkeitsgruppen (Profiltyp A, B, und C), aus den ehemals am Median gruppierten Versuchspersonen. Die *positiv befindlichen* Personen finden sich vor allem als *Typ A* wieder (belastbar, leistungs- und zuversichtsorientiert, neugierig) und in nur geringen Anteilen als *Typ B* (mittlere Belastung, eher niedrig leistungs- und zuversichtsorientiert, aber sehr neugierig) bzw. *C* (hoch belastet, während der Aufgabenbearbeitung gering zuversichts- und leistungsorientiert, mittlere Neugier).

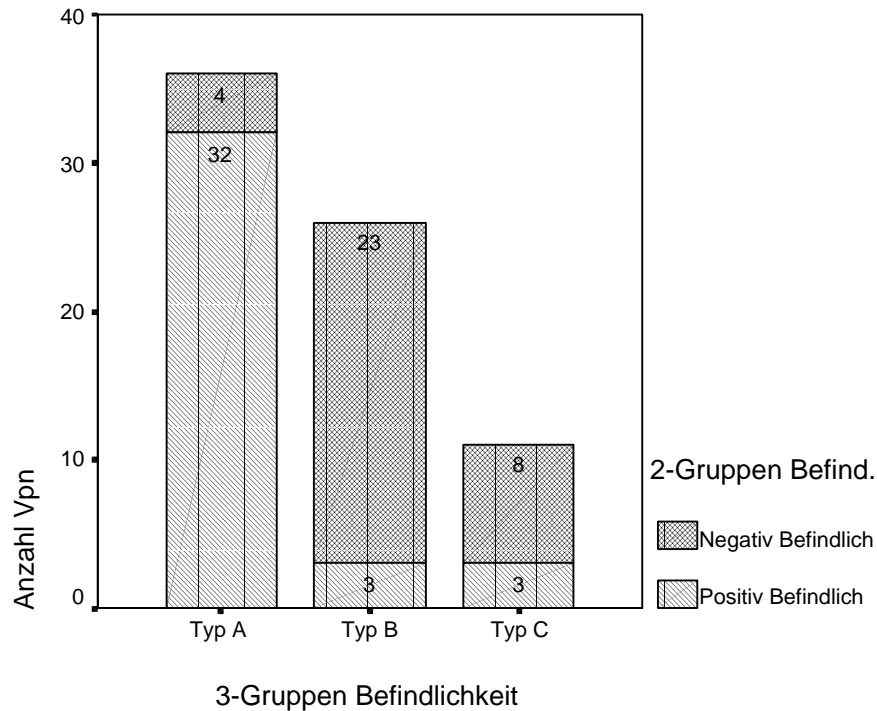


Abb. 11.2

Die *negativ befindlichen* Personen erhalten ihre Entsprechung überwiegend als *Typ B* und zu einem sehr großen Teil auch als *Typ C*, aber nur in einer geringen Anzahl als *Typ A*.

Zusammenfassend lässt sich folgendes festhalten: Mit der Art der Unterteilung in drei unterschiedliche Profiltypen gelingt es, das Konstrukt der *Emotionalen Befindlichkeit* methodisch und statistisch differenzierter darzustellen, was sich letzten Endes in der Deutlichkeit der Ergebnisse widerspiegelt.

Darüber hinaus wird erst durch die Berücksichtigung weiterer Versuchspersonen, die nach der Gruppierungsmethode am Median unberücksichtigt blieben (s. o.), der Gruppenfaktor *Ängstlichkeit* wirksam und verschiedene Ergebnisse signifikant.

Aufgrund der veränderten Ergebnissituation ist außerdem der Beweis erbracht, dass eine homomorphe numerische Abbildung der empirischen Gegebenheiten – über den etwas aufwendigeren Weg einer Q-Faktoren- und Diskriminanzanalyse – in einem hohen Maße konstruktiv und nutzbringend ist.



### 11.3 Die Besonderheit der Computererfahrung als hoch- und niedriggängliche Wissensstruktur

Im Kontext des theoretischen Rahmenkonzepts (s. Abb. 11.1) wird dem Personenmerkmal *Computererfahrung*, neben der *Ängstlichkeit* und der *Emotionalen Befindlichkeit*, ebenfalls eine erklärende Funktion bei der Aufgabenbearbeitung am Computer zugeschrieben.

Diese Funktion leitet sich u. a. aus den Überlegungen und Ergebnissen zum Konfliktbewältigungsmodell von EPSTEIN (1967) ab: Individuen mit diversen Erfahrungen in einer komplexen Aufgabensituation verhalten sich weitaus angemessener und effektiver als unerfahrene Individuen, die sich überfordert fühlen und unangepasste Verhaltensweisen zeigen.

FRICKE (1989) stellt überdies eine positive korrelative Beziehung zwischen der Computerakzeptanz bzw. Computererfahrung und dem Lernerfolg am Computer fest.

Zudem erscheint es durch die in dieser Arbeit entworfenen experimentellen Situation am Computer äußerst naheliegend, einen direkten Einfluss zwischen der persönlichen Computererfahrung und des Verhaltens der Aufgabenbearbeitung am Computer anzunehmen (Augenscheinvalidität).

Für die Messung bzw. Diagnose der Computererfahrung wurden zwei verschiedene methodische Instrumentarien ausgewählt, die in Ergänzung zueinander stehen:

Der FRECO ist ein relativ neu entwickeltes fragebogengestütztes Verfahren, um das Konstrukt Computererfahrung messbar zu machen. Die Testentwicklung richtete sich ganz im Sinne der klassischen Testtheorie nach der Erfüllung der relevanten Gütekriterien der Reliabilität und Validität aus (s. BRACHT ET AL., 1998).

Da die persönliche Computererfahrung mit großer Wahrscheinlichkeit auch durch emotionale Erlebnisse geprägt sein dürfte (s. Kap. 4.2), sollte zur weiteren Bestimmung der Computererfahrung ein Instrumentarium eingesetzt werden, mit dem in spezieller Weise die konnotativen bzw. emotionalen Inhalte zum Bereich der Computererfahrung festgestellt werden können. Um dies zu ermöglichen, wurde auf das vielfältige Angebot der sprachpsychologischen Wortfeldanalyse zurückgegriffen. Mit den drei ausgewählten Verfahren *Semantisches Differential*, *Freie Assoziationen* und *Sortiertechnik* sollte die erweiterte und ergänzende Diagnose der Computererfahrung erfolgen.

Vor diesem Hintergrund sei nochmals auf die Arbeit von EPSTEIN (1967) verwiesen. In seinen Experimenten ergeben sich, neben den bereits oben erwähnten Resultaten, für die erfahrenen Individuen insgesamt geringere Angstwerte und angemessenere Strategien zur Stressbewältigung. Genau diesen Zusammenhang stellen auch YAGI & BENTLEY (1998) in ihrer Untersuchung zur Angst am Computer fest.

Wenn also die Ausprägung der Angst in einem direkten Zusammenhang mit dem Maß der Erfahrung (hier mit der Computererfahrung) steht, und infolgedessen von einem linearen Verhältnis zwischen der situativen Angst und der dispositiven Ängstlichkeit auszugehen ist (SPIELBERGER, 1966, 1972), sollte im Rahmen der vorliegenden Arbeit, getrennt für Hoch- und Niedrigängstliche, die Einschätzung zum Gegenstandsbereich bzw. Wortfeld "Computererfahrung" diagnostiziert werden.

In diesem Kontext ergab sich zunächst die Frage, welche Ergebnisse erzielt werden, wenn ein neu definiertes Wortfeld, wie das der Computererfahrung beurteilt wird und welche Wissensstrukturen für Hoch- und Niedrigängstliche zu erwarten sind.

Mit der Formulierung der vierten Hypothese wurde deshalb die folgende Annahme aufgestellt: Hochängstliche weisen eine andere Wissensstruktur zum Wortfeld der Computererfahrung auf als Niedrigängstliche. Außerdem sollten Hochängstliche, abhängig von den eingesetzten Instrumenten der Wortfeldanalyse (Semantisches Differential, Freie Assoziationen und Sortiertechnik), nicht so konsistente Ergebnisse zeigen wie Niedrigängstliche. Hinter dieser Formulierung steckt die Vermutung, dass eine beobachtete Konsistenz für eine gefestigte Wissensstruktur zur Computererfahrung spricht.

Die Ergebnisse belegen im Großen und Ganzen die Annahmen der Hypothese (s. Kap. 10.3). Einerseits folgt die diagnostizierte Wissensstruktur der Hochängstlichen zum Wortfeld der Computererfahrung einem anderen Bedeutungsmuster als dies für die Niedrigängstlichen festzustellen ist. Andererseits sind die ermittelten Strukturen aus den Daten der drei Messinstrumente der Wortfeldanalyse tatsächlich nicht so konsistent, wie dies für die Strukturen der Niedrigängstlichen zutrifft.

Demzufolge kann, wie bei MARX (1983) zum Wortfeld der "Verwandtschaftsbegriffe", auch zum Wortfeld der "Computererfahrung" – zumindest für Niedrigängstliche – eine konsistent vorliegende kognitive Struktur angenommen werden,

die über die verschiedenen Instrumente der Wortfeldanalyse methodenübergreifend valide bleibt.

An diesem Punkt erscheint es besonders interessant auf die von HEJJ & STRUBE (1988) geführte Diskussion um Experten- und Novizenwissen für die kognitive Repräsentation eines bestimmten Gegenstandsbereiches hinzuweisen. Die beiden Autoren stellen für die Kognitionen von Experten eine wesentlich besser organisierte Struktur fest, die in ihrer Gesamtheit mit weniger individueller Variation behaftet ist.

Übertragen auf die vorliegenden Ergebnisse der Wortfeldanalyse ist deshalb anzunehmen, dass Niedrigängstliche, im biographisch erlebten (stressauslösenden, selbstwertbedrohlichen) Umgang mit dem Computer mit weniger Zustandsangst und einem besser angepassten Computerverhalten reagieren (s. LAZARUS, 1991). Demgegenüber zeigen Hochängstliche aufgrund ihrer höheren Zustandsangst in der Situation am Computer ein eher unangepasstes Verhalten wie Hilflosigkeit, Aufgeregtheit oder Vermeidung. Die unterschiedlichen Verhaltensweisen zeichnen sich auf diese Weise auch in unterschiedlich repräsentierten Wissensstrukturen ab. Infolgedessen sind Niedrigängstliche durch das Vorliegen einer gefestigt kognitiven Struktur zur Computererfahrung – mit weniger individueller Variation – eher als Experten im Umgang mit dem Computer einzustufen, als dies für Hochängstliche anzunehmen ist.

Die Formulierung der fünften Hypothese ist in Erweiterung zur vierten Hypothese zu verstehen: In der Bedeutungsstruktur der Hochängstlichen finden sich – ganz im Unterschied zur Struktur der Niedrigängstlichen – in semantischer Nähe zum Begriff der Computererfahrung vermehrt negative und weniger positive Assoziationen.

Auch hier bestätigen die Ergebnisse im Großen und Ganzen die hypothetische Annahme. Bei den Niedrigängstlichen zeigt sich relativ deutlich der Begriff *Computererfahrung* in einem Cluster zu den Begriffen *Arbeit* und *Wichtig*. Dieses Cluster wird konnotativ als *unbeschwert* bzw. *interessant* gewertet und erfährt insofern eine recht positive semantische Ausrichtung.

Bei den Hochängstlichen sind die Ergebnisse nicht ganz so einheitlich, weil sich abhängig von der eingesetzten Methode (Semantisches Differential, Freie Assoziationen und Sortiertechnik) unterschiedliche Wissensstrukturen zeigen. Dennoch bringen die Hochängstlichen den Begriff *Computererfahrung* vor allem mit den Begriffen *Effektivität* und *Praktisch* in Verbindung und interpretieren dieses

Bedeutungsgefüge semantisch als *klein* bzw. *schwach*. Im Vergleich zu den Niedrigängstlichen nehmen die Hochängstlichen damit eine offensichtlich negativere Bewertung des Begriffes *Computererfahrung* vor.

Die Befunde sind also im hohen Maße hypothesenkonform: Hochängstliche erfahren den Gegenstandsbereich Computer eher als stressbezogenes Erlebnis (s. Kap. 5.3) und aktivieren deshalb auch häufiger negativ geprägte Assoziationen zur Computererfahrung.

#### 11.4 Aussagemöglichkeiten zum theoretischen Rahmenkonzept

In der Kovarianzanalyse (s. Kap. 10.4) wurden alle Persondeterminanten des vorgeschlagenen theoretischen Rahmenkonzepts einer statistischen Prüfung unterzogen. Denn mit der Formulierung der sechsten Hypothese wird die folgende Annahme geäußert: Nicht nur die beiden Faktoren *Ängstlichkeit* und *Emotionale Befindlichkeit* haben einen entscheidenden Einfluss auf das Verhalten am Computer, sondern darüber hinaus spezifische Variablen aus dem Bereich *Erfahrung* und *Wissen*.

Im Kontext dieser Arbeit wurden *Erfahrung* und *Wissen* über die Variablen *Computererfahrung*, die selbst eingeschätzten *Statistikkenntnisse* sowie die Anzahl der studierten *Semester* definiert und als Kovariaten in den Versuchsplan aufgenommen. Für die *Computererfahrung* resultierten aufgrund der in Kapitel 10.4 angeführten Überlegungen insgesamt drei Kovariaten, abgeleitet aus den ermittelten Werten des fragebogengestützten Messinstrumentes FRECO (BRACHT ET AL., 1998) und aus der Anzahl der abgegebenen positiven bzw. negativen Assoziationen auf den Begriff Computererfahrung.

Die Gründe für den in dieser Arbeit vermuteten Einfluss von *Erfahrung* und *Wissen* ergaben sich zunächst einmal aus der experimentellen Situation am Computer selbst. Unter dem Gesichtspunkt der Augenscheinvalidität tragen vorhandene *Statistikkenntnisse* mit sehr großer Wahrscheinlichkeit dazu bei, wie schnell eine gestellte Statistikaufgabe am Computer gelöst wird. Im gleichen Maße ist dies auch für die *Computererfahrung* anzunehmen: Wenn jemand im Umgang mit dem Computer geübt ist, so wird dieser vermutlich die eingesetzte Lernsoftware angemessener bedienen und den Computer insgesamt effektiver steuern.

Neben den ganz offensichtlichen Gegebenheiten für den Einfluss von *Erfahrung* und *Wissen*, sind überdies die Ergebnisse aus den experimentellen Studien von EPSTEIN (1967) anzuführen: Erfahrene Individuen verhalten sich nicht nur besser

und effektiver in einer stressrelevanten Situation, sondern sie zeichnen sich auch durch insgesamt weniger Angst aus.

Des Weiteren belegen die Ergebnisse von FRICKE (1989) den positiven korrelativen Zusammenhang zwischen Vorwissen und Lernerfolg am Computer.

In überzeugender Weise machen die kovarianzanalytischen Ergebnisse deutlich (s. Kap. 10.4), dass alle Persondeterminanten des theoretischen Rahmenkonzepts in einer für sie typischen und speziellen Weise zur Erklärung des Verhaltens am Computer beitragen.

Selbst durch die zusätzliche Aufnahme der fünf Kovariaten in den Versuchsplan, bleiben die bereits für den dritten Versuchsplan ohne Kovariaten (s. Kap. 10.2.3) gezeigten Haupt- und Wechselwirkungseffekte aus *Ängstlichkeit* und *Emotionaler Befindlichkeit* weitestgehend bestehen. Insofern ist es durch die Kovariaten gelungen, weitere Fehlervarianz zu reduzieren und die angenommene Wirksamkeit der Variablen *Statistikkenntnisse* bzw. *Computererfahrung* sowie der Hauptfaktoren *Ängstlichkeit* und *Emotionale Befindlichkeit* unter Beweis zu stellen.

Der Haupteffekt der *Ängstlichkeit* macht für die in der durch reine Betrachtung geprägten Aufgabensituation der SPSS-Animation folgendes deutlich: Hochängstliche sind weniger aktiv und benötigen tendenziell weniger Zeit, wobei sie sich im Vergleich zu Niedrigängstlichen in dieser Phase der Informationsaufnahme sehr viel direkter und weniger umständlich verhalten.

Das Ergebnis entspricht allerdings nicht der ersten Hypothese. In dieser wird die Annahme vertreten, dass Hochängstliche ein insgesamt schlechteres Leistungsverhalten aufweisen als Niedrigängstliche.

Bei näherer Betrachtung gilt diese Hypothese jedoch nur im Kontext komplexer Aufgaben (s. S. 43 oben). Der Umgang mit der SPSS-Animation ist aber vielmehr als einfache Aufgabensituation zu werten, in der durch die reine Betrachtung Wissen adaptiert wird – ganz im Gegensatz zu den komplexeren Phasen der aktiven Lösungssuche und selbsttätigen SPSS-Berechnung –. Damit stimmt das Ergebnis der SPSS-Animation sehr gut mit der von SPENCE (1964) erbrachten Erkenntnis überein, dass Ängstliche den Nicht-Ängstlichen zumindest bei einfachen Aufgaben überlegen sind.

Die Ergebnisse für den Haupteffekt der *Emotionalen Befindlichkeit* entsprechen im Großen und Ganzen den Ergebnissen des ohne Kontrollvariablen geprüften varianzanalytischen Modells (s. Kap. 10.2.3), die bereits im letzten Kapitel eingehender interpretiert und bewertet wurden.

Ganz besonders möchte ich an dieser Stelle auf die außergewöhnliche Rolle der *Emotionalen Befindlichkeit* im theoretischen Rahmenkonzept aufmerksam machen. Diese Variable führt zu vielen signifikanten Ergebnissen bei der Verhaltensklärung am Computer und trägt in einem besonderen Maße zur Aufklärung der Gesamtvarianz bei. Vor diesem Hintergrund sei nochmals auf die drei emotionalen Befindlichkeitstypen hingewiesen, die sehr gut durch die biographischen Variablen wie Alter, Semester und Computererfahrung beschrieben werden können (s. Kap. 10.2.2). Kurz gesagt: Die Biographie steht in einem direkten Zusammenhang mit der Art der angegebenen Befindlichkeit. Der junge Student, mit wenig Semestern und einer hohen Computererfahrung charakterisiert den leistungsorientierten, zuversichtlichen, neugierigen und belastbaren Befindlichkeitstypen (*Typ A*). Personen, die diesem Befindlichkeitsprofil entsprechen, erzielen die besten Ergebnisse in der Programmbedienung. Im Gegensatz hierzu steht der ältere Student, mit mehreren Semestern und einer niedrigen Computererfahrung. Dieser ist emotional stärker belastet, nicht so leistungs- und zuversichtsorientiert (dafür aber neugierig) und erreicht im ganzen Programmverlauf weniger gute Ergebnisse (*Typ B*).

Neben den signifikanten Ergebnissen für die beiden Haupteffekte *Ängstlichkeit* und *Emotionale Befindlichkeit*, resultieren zusätzlich zwei Wechselwirkungseffekte aus *Ängstlichkeit* und *Emotionaler Befindlichkeit*. Wie bereits für den Haupteffekt der *Ängstlichkeit* angeführt, ergeben sich diese Effekte abermals in der Aufgabenphase der SPSS-Animation; eine Phase, die durch die einfache und reine Betrachtung einer Filmsequenz geprägt ist.

Relativ unabhängig von ihrer emotionalen Befindlichkeit sind Hochhängstliche gleich schnell und präsentieren dabei ein sehr ähnliches Aktivitätsverhalten. Im Unterschied dazu zeigt der niedrighängstliche Typ A-Befindliche (belastbar, leistungsorientiert) bessere Ergebnisse als jeder Hochhängstliche und ist überdies sehr viel schneller als der recht langsame niedrighängstliche Typ C-Befindliche (emotional stark belastet).

Damit ist in dieser Phase der Aufgabenbearbeitung die emotionale Befindlichkeit der Niedrighängstlichen in einem besonderen Ausmaß wirksam, in der allerdings nur in der Kombination einer positiven Befindlichkeit Niedrighängstliche eine bessere Leistung vollbringen als Hochhängstliche.

Die Kovariaten aus *Statistikkenntnissen* und *Computererfahrung* tragen in einem erheblichen Umfang zur Varianzaufklärung bei. Es bestätigt sich die von FRICKE (1989) gemachte Annahme eines positiven Zusammenhangs von Vorwissen und Lernerfolg am Computer.

Diejenigen, die sich selbst bessere *Statistikkenntnisse* zuschreiben, sind schneller in der Aufgabenlösung, schneller während der SPSS-Animation und schneller in der selbsttätigen Phase der SPSS-Berechnung.

Ähnliches zeigt sich für die *Computererfahrung*. Hier fällt allerdings auf, dass der FRECO mit nur einer einzigen abhängigen Variable in Verbindung steht (je größer die Computererfahrung, desto schneller die Berechnung mit SPSS), sich alle anderen signifikanten Zusammenhänge jedoch aus der geäußerten Anzahl positiver bzw. negativer Assoziationen auf den Begriff Computererfahrung ergeben.

Die konnotativ emotionale Wissensstruktur um den Begriff Computererfahrung scheint also einen erheblichen Anteil daran zu haben, wie in Bezug auf Zeit und Aktivität ein Computerprogramm bedient wird. Schaut man sich zudem das Wirkungsmaß dieser Variablen an (hier bestimmt durch Eta-Quadrat, s. Anhang XII), klären die Assoziationen im Vergleich zum FRECO weitaus mehr Variation des Verhaltens am Computer auf.

Dieses Ergebnis macht deutlich, in welcher Größenordnung die Daten der Wortfeldanalyse dazu beitragen, Verhalten am Computer zu erklären. Für weitere Untersuchungen erscheint es insofern ratsam, nicht nur die Möglichkeiten standardisierter Fragebögen zu gebrauchen (s. FRECO), sondern darüber hinaus die Chancen des offenen Antwortverhaltens im Rahmen einer Wortfeldanalyse zu nutzen, um einen größeren und damit differenzierteren Einblick zu erlangen, wie ein bestimmtes Verhalten determiniert wird.

In diesem Sinne möchte ich kurz auf die Arbeit von SKINNER (1935) verweisen, der bei der Erklärung allen Verhaltens (und damit auch des Antwortverhaltens) eine Zweiteilung vornimmt. Hierbei unterscheidet er im Hinblick auf die Erkenntnisse von THORNDIKE und PAWLOW die erste Art des Verhaltens als Wirkreaktionen (operantes Verhalten) und die zweite Art des Verhaltens als Antwortreaktion (respondentes Verhalten). Die Beantwortung eines Fragebogens wäre in diesem Zusammenhang als respondentes Antwortverhalten zu verstehen, da eine schon bereitliegende Antwortreaktion auf eine Frage hervorgerufen wird. Wohingegen die freie Assoziation auf ein vorgegebenes Stimuluswort als operantes Antwortverhalten zu begreifen wäre, da man auf die Situation einwirkt und sie verändert. Die Berücksichtigung beider Antwortverhalten würde dementsprechend zu einem umfassenderen Bild der Verhaltensklärung führen.

Versucht man nun zusammenfassend und nacheinander die Wirkung der verschiedenen Persondeterminanten in den drei Bearbeitungsphasen am Computer darzustellen, zeigt sich der folgende Verlauf:

In der ersten Phase zur Lösung der gestellten Aufgabe sind es insbesondere vorhandene *Statistikkenntnisse* sowie die *Computererfahrung*, die zu einer schnellen

Lösung führen. Bei der Betrachtung der SPSS-Animation bestimmen die *Ängstlichkeit*, die *Emotionale Befindlichkeit* sowie die *Computererfahrung* das Verhalten. Die Situation des selbsttätigen Umgangs mit SPSS wird vor allem durch die *Emotionale Befindlichkeit*, die *Computererfahrung* und die vorhandenen *Statistikkenntnisse* erklärt.



## 12. Zusammenfassung und Ausblick

In der vorliegenden Untersuchung wird das Verhalten am Computer abhängig von der Traitvariable *Ängstlichkeit*, der *Emotionalen Befindlichkeit* und verschiedenen moderierenden Variablen aus *Erfahrung* und *Wissen*, thematisiert.

Dazu wurden Verhaltens- bzw. Leistungsdaten von 83 Versuchspersonen am Computer bei der Bedienung des CBT (Computer Based Training) "Das ABC der Teststatistik für SPSS" (TANZIUS ET AL., 1999) zur Lösung einer Statistikaufgabe erfasst.

Zuvor wurde mittels STAI (LAUX ET AL., 1981) die Ausprägung der Trait-*Ängstlichkeit* erhoben. Über den standardisierten Fragebogen FRECO (BRACHT ET AL., 1998) sowie verschiedene Instrumente der Wortfeldanalyse wurde die *Computererfahrung* ermittelt. Die gemessene *Statistikkenntnis* ergab sich aus einer Frage der persönlichen Selbsteinschätzung.

Während der CBT-Bedienung wurde zu vier verschiedenen Zeitpunkten nach der aktuell erlebten *Emotionalen Befindlichkeit* (Belastung, Leistung, Neugier, Zuversicht) gefragt.

Mit diesem Versuchsaufbau sollte zunächst überprüft werden, ob in Abhängigkeit vom Persönlichkeitsmerkmal *Ängstlichkeit*, Unterschiede in den Verhaltens- bzw. Leistungsdaten bei der Bedienung eines CBT zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen zu erwarten ist. Dies ist eine insofern interessante Fragestellung, als dass KERRES (1998, S. 111) aufgrund der Ergebnisse von FRICKE (1989) zum Lernerfolg mit Computerlernprogrammen konstatiert, "dass der Lernerfolg von CBT von psychologischen Persönlichkeitsvariablen *nicht* abhängt", und schlussfolgert, dass "dieses Ergebnis für die Gestaltung von Lernumgebungen als beruhigend interpretiert werden kann, denn die Erfassung (und Berücksichtigung!) entsprechender Persönlichkeitsmerkmale wäre im Rahmen von Lehrprogrammen sicherlich aufwendig."

Zunächst wurde der klassische Trait-Gruppenvergleich in Abhängigkeit der erbrachten Leistungsdaten am Computer berechnet. Dieser Ansatz kann allerdings zu eng gefasst sein, wenn der emotional betonte Aspekt der Leistungssituation am Computer unberücksichtigt bleibt. Aus diesem Grund wurde die methodische Auswertung auf ein Trait/State-Design erweitert, indem die *Emotionale Befindlichkeit* (State: Belastung, Leistung, Neugier, Zuversicht) als Gruppenfaktor ins Design aufgenommen wurde.

Allerdings ist dieser Ansatz insofern problematisch, als dass über die verschiedenen Messwerte der *Emotionalen Befindlichkeit* gemittelt wurde und wertvolle Information verloren geht.

Um diesem Problem zu entgehen, wurden Befindlichkeitsprofile verschiedener Personen miteinander verglichen und Personengruppen einander ähnlicher, d. h. positiv korrelierender Profile gesucht. Eine solche Gruppe von Profilen repräsentiert dann einen Profiltyp bzw. einen Befindlichkeitstyp. Auf diese Weise konnten die von einer Person während der CBT-Bedienung erlebten unterschiedlichen emotionalen Befindlichkeiten in ihrer Gesamtheit berücksichtigt werden.

In der weiteren Berechnung wurden die Profiltypen neben dem Trait-Faktor *Ängstlichkeit* in das Design als Gruppenfaktor eingeführt, um den Einfluss dieser auf die Leistungsdaten zu überprüfen.

Mit der Berechnung der drei Designs Trait, Trait/State und Trait/Profiltypen zeigt sich, dass in Abhängigkeit der methodischen Vorgehensweise die Anzahl der signifikanten Ergebnisse stark variiert und der Einfluss des Persönlichkeitsmerkmals *Ängstlichkeit* unterschiedlichst zum Tragen kommt .

- Mit dem klassischen Trait-Design können keinerlei nennenswerte Unterschiede in den Leistungsdaten zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen als Haupteffekt festgestellt werden.
- Einige signifikante Unterschiede in den Leistungsdaten zwischen Hoch- und Niedrigängstlichen ergeben sich aus der Trait/State-Analyse in Form von Haupteffekten auf dem Befindlichkeitsfaktor.
- Die meisten signifikanten Unterschiede resultieren allerdings aus dem Trait/Profiltypen-Design. Sie zeigen sich als Wechselwirkungseffekte sowie als Haupteffekte auf dem Profiltypen- und Ängstlichkeitsfaktor.

Die Ergebnisse machen sehr deutlich, dass es überaus problematisch ist, den Leistungswert nur abhängig von der Persönlichkeit *Ängstlichkeit* zu sehen. Beschränkt man sich zusätzlich auf die Summierung der Befindlichkeitswerte über die Messzeitpunkte und setzt dazu die Leistungsdaten in Bezug, werden die Besonderheiten in der Profilgestalt der Befindlichkeit nicht ausreichend berücksichtigt und es können nur einige Leistungsunterschiede aufgezeigt werden. Erst durch die Einbeziehung von Profiltypen wird man der transsituativen Inkonsistenz der Befindlichkeit gerecht und es werden sehr deutlich Zusammenhänge zu Leistungsdaten aufgedeckt.

In einer abschließenden Berechnung wurden neben *Ängstlichkeit* und *Emotionaler Befindlichkeit* auch noch die Variablen zur *Computererfahrung* und *Statistikkenntnis* in einem kovarianzanalytischen Modell überprüft. Die Haupt- und Wechselwirkungseffekte der Faktoren *Ängstlichkeit* und *Emotionale Befindlichkeit* bleiben weitestgehend erhalten.

Darüber hinaus erbringen die Kovariaten aus *Computererfahrung* und *Statistikkenntnis* signifikante Ergebnisse zur Verhaltensklärung am Computer. Hier ist hauptsächlich hervorzuheben, dass die *Computererfahrung*, die über das Instrumentarium der Wortfeldanalyse operationalisiert wurde, in einer gewichtigen Weise dazu beiträgt, Fehlervarianz zur Erklärung von Verhalten am Computer zu reduzieren. Demzufolge ist es äußerst vorteilhaft, neben dem Einsatz gewöhnlicher standardisierter Fragebögen (s. FRECO) mit gebundenen Antwortmöglichkeiten, auch auf sprachpsychologische Instrumente der Wortfeldanalyse zurückzugreifen, die ein offenes Antwortverhalten erlauben. Mit dem Einsatz eines solchen Instrumentariums hat man die Möglichkeit, Verhalten umfangreicher zu erfassen und zu erklären (s. SKINNER, 1935).

Alles in allem ist die Behauptung, dass der Lernerfolg von CBT von psychologischen Persönlichkeitsvariablen *nicht* abhängt (KERRES, 1998), in dieser generalisierten Formulierung nicht haltbar.

Die Operationalisierung des Personmerkmals *Ängstlichkeit* über den standardisierten Fragebogen STAI und die Prüfung eines gewöhnlichen Trait-Designs führt in der vorliegenden Untersuchung zu keinem signifikanten Ergebnis. Dies gilt in ähnlicher Weise für die korrelationsstatistische Prüfung des Zusammenhangs von Persönlichkeitsmerkmalen auf den Lernerfolg beim CBT bei FRICKE (1989). Auf der Grundlage einer solchen verkürzten methodischen Herangehensweise erscheint die o. g. Behauptung von KERRES (1998) durchaus berechtigt.

Allerdings verändert sich dieses Bild, wenn die aktuelle *Emotionale Befindlichkeit* als Gruppenvariable in den Versuchsplan aufgenommen wird. In dieser Konstellation trägt vor allem der Gruppenfaktor der *Emotionalen Befindlichkeit* zur Verhaltensklärung am Computer bei, was letzten Endes dazu führt, dass auch für den Hauptfaktor *Ängstlichkeit* (operationalisiert über den STAI) signifikante Ergebnisse resultieren.

Somit sind also doch verschiedene Personmerkmale für das Leistungsverhalten am Computer verantwortlich zu machen, was für die Gestaltung von E-Learnings als eben *nicht* beruhigend interpretiert werden darf: Entsprechende Personmerkmale müssten – nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit – im Rahmen von

Lehrprogrammen erfasst und berücksichtigt werden, um den Einsatz des Mediums E-Learning so effektiv wie möglich zu machen. Schließlich sind Medien, so MUTH (1975), nur dann brauchbar, wenn sie es schaffen das Lehren des Lehrers und das Lernen des Schülers effektiver zu machen.

Was bedeuten diese Erkenntnisse nun für die Entwicklung von E-Learnings. Die Lösung kann eigentlich nur in adaptiven Lernprogrammen zu finden sein, die möglichst genau bestimmte Personmerkmale feststellen und adaptiv auf die unterschiedlich ausgeprägten Merkmale einwirken. Ein adaptives Vorgehen setzt allerdings eine ständige Auswertung von anonymisierten Lern- und Testdaten voraus, was durch moderne Protokollprogramme gewährleistet ist (s. Kap. 6.3). Ein solcher Datenpool müsste dann Eingang in eine sich ständig erweiternde Datenbank finden, die wiederum als Basis für den optimierten Umgang mit dem Lernenden fungieren könnte.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass adaptive Lernprogramme in der Lage sein werden die Bearbeitungszeit erheblich zu reduzieren und darüber hinaus mehr Akzeptanz beim Lernenden und damit auch eine höhere Wirtschaftlichkeit zu erreichen.

## Literaturverzeichnis

- ANDERSON, J. R. (1976). *Language, memory and thought*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- ANDERSON, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- ARBINGER, R. (1980). *Entwicklung und Veränderung kognitiver Strukturen*. Frankfurt/M.: Lang.
- ASENDORPF, J. B. & VAN AKEN, M. A. G. (1999). Resilient, overcontrolled, and undercontrolled personality prototypes in childhood: Replicability, predictive power, and the trait-type issue. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 77, No. 4, 815-832.
- ASENDORPF, J. B. (1996). *Psychologie der Persönlichkeit*. Berlin: Springer.
- ASYMETRIX LEARNING SYSTEMS INC. (1996). *Toolbook 4.0, CBT-Edition*. Bellevue.
- BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. & WEIBER, R. (2000). *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*, 9. überarb. und erw. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- BALLSTAEDT, S. P., MANDL, H., SCHNOTZ, W. & TERGAN, S. O. (1981). *Texte verstehen, Texte gestalten*. München: Urban & Schwarzenberg.
- BECKER, P. (1982). Fear reactions and achievement behavior of students approaching an examination. In H. W. Krohne & L. Laux (Eds.), *Achievement, stress, and anxiety* (pp. 275-290). Washington DC: Hemisphere.
- BLOOM, B. S., ENGELHARDT, M. B., FURST, E. J., HILL, W. H. & KRATHWOHL, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals (Handbook I. Cognitive Domain)*. New York: Longman.
- BORG, I. & STAUFENBIEL, T. (1993). *Theorien und Methoden der Skalierung*. 2. Aufl. Göttingen: Hans-Huber Verlag.
- BORG, I. (1981). *Anwendungsorientierte multidimensionale Skalierung*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- BORTZ, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- BOWER, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36 (2), 129-149.
- BOWER, G. H., GILLIGAN, S. G. & MONTEIRO, K. P. (1981). Selectivity of learning caused by affective states. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110 (4), 451-473.

- BOWER, G. H., MONTEIRO, K. P. & GILLIGAN, S. G. (1978). Emotional mood as a context for learning and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 573-584.
- BRACHT, D., BRÜCKSEN, P., HEETE, J., KONSCHAK, N., LENZKO, L. & TINNEFEID, M. (1998). Konstruktion eines Fragebogens zur Erfassung von Computererfahrung (FRECO). Bochum: Unveröffentlichter Seminarbericht, Ruhr-Universität.
- CAKIR, A., HART, D. J. & STEWART, T. F. M. (1980): *Bildschirmarbeitsplätze*, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- CATTELL, R. B. & SCHEIER, I. H. (1961). The meaning and measurement of neuroticism and anxiety. New York: Ronald Press.
- COLLINS, A. M. & LOFTUS, E. F. (1975). A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- COLLINS, A. M. & QUILLIAN, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 241-248.
- DALTON, D. W. (1988). The effects of computer-based mastery pretests on learner achievement and motivation. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- DEESE, J. (1962). On the structure of associative meaning. *Psychological Review*, 69, No. 3, 161-175.
- DEGERMAN, R. L. (1972). The geometric representation of some simple structures. In: Shepard, R.N., u.a. (Hrsg.): *Multidimensional scaling* (Bd. 1). New York: Seminar Press, 193-211.
- DÖMGES, D. & ROTH, J. (1994). Ängstlichkeit und Lärm bei der Steuerung eines dynamischen Systems. Bochum: Unveröffentlichte Diplomarbeit, Ruhr-Universität.
- DORNSEIFF, F. (1970). *Der deutsche Wortschatz nach Sachgruppen*. 7. Auflage. Berlin: de Gruyter.
- DUDEN (1997). *Die sinn- und sachverwandten Wörter*. Band 8. Mannheim: Bibliographisches Institut.
- ENGELKAMP, J. & PECHMANN, T. (1988). Kritische Anmerkungen zum Begriff der mentalen Repräsentation. *Sprache und Kognition*, 7, 2-11.
- ENTSWISLE, D. R., FORSYTH, D. F. & MUUS, R. (1964). The syntactic-paradigmatic shift in children's word associations. *J. Verb. Learn. Behav.* 3, 19-29.

- EPSTEIN, S. (1967). Toward a unified theory of anxiety. In B. A. Mahler (Ed.), *Progress in experimental personality research* (pp. 2-65). New York: Academic Press.
- EPSTEIN, S. (1979). The econological study of emotions in humans. In P. Pliner, K. R. Blankenstein, & I. M. Spiegel (Eds.), *Advances in the study of communication and affect. Vol. 5: Perception of emotions in self and others* (pp. 47-83). New York: Plenum.
- EPSTEIN, S. (1982). Natural healing processes of the mind: II. Graded stress inoculation as an inherent coping mechanism. In D. Meichenbaum & M. E. Jaremko (Eds.), *Stress prevention and management* (pp. 36-66). New York: Plenum.
- FENZ, W. D. & EPSTEIN, S. (1967). Gradients of physiological arousal in parachutists as a function of an approaching jump. *Psychosomatic Medicine*, 29, 33-51.
- FILLENBAUM, S. & RAPOPORT, A. (1971). *Structures in the subjective lexicon*. New York: Academic Press Inc.
- FOLKMAN, S. & LAZARUS, R. S. (1985). If it changes, it must be a process: Study of emotion and coping during three stages of a college examination. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 466-475.
- FRICKE, R. (1989). *Untersuchungen zur Lerneffektivität. Wissenschaftliche Begleitung des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen zum CBT*. TU Braunschweig.
- FRICKE, R. (1991). Zur Effektivität computer- und videounterstützter Lernprogramme. *Zeitschrift für Empirische Pädagogik (Beiheft 2)*, 5, 167-204.
- FROMMANN, I. (1999). *TBStat. Turbo-Pascal-Programm zur statistischen Auswertung von Toolbook-Protokolldateien*. Bochum: Ruhr-Universität.
- GAUDRY, E. & SPIELBERGER, C. D. (1971). *Anxiety and educational achievement*. New York: Wiley.
- GIGERENZER, G. & STRUBE, G. (1978). Zur Revision der üblichen Anwendung dimensionsanalytischer Verfahren. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 10, 75-86.
- GIGERENZER, G. (1977). Mathematische Methoden zur Klassifikation von Personen. In STRUBE, G. (Hrsg.) *Binet und die Folgen. Die Psychologie des 20. Jh. (Bd. 5)*. Zürich: Kindler, 738-759.
- GIGERENZER, G. (1981). *Messung und Modellbildung in der Psychologie*. München: UTB Reinhardt.
- GLINZ, H. (1978). *Textanalyse und Verstehenstheorie II*. Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion.

- GRÄSER, H., ESSER, H. & SAILE, H. (1990) Einschätzung von Lebensereignissen und ihre Auswirkungen. In S. H. FILIPP (Ed.), *Kritische Lebensereignisse* München: Psychologie Verlags Union.
- GRIMM, H. & ENGELKAMP, J. (1981). *Sprachpsychologie*. Berlin: Erich Schmidt.
- HECKHAUSEN, H. (1982). The development of achievement motivation. In W.W. Hartup (Ed.), *Review of child development research*, Vol. 6 (pp. 600-668). Chicago: University of Chicago Press.
- HECKHAUSEN, H. (1988). *Motivation und Handeln. Lehrbuch der Motivationspsychologie*. 2. Auflage. Berlin: Springer.
- HEISE, D. R. (1969). Some methodological issues in semantic differential research. *Psychological Bulletin*, 72, 406-422,.
- HEJJ, A. & MARX, W. (1987). Die subjektive Repräsentation Europas bei Ost-, West- und Nichteuropäern. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 18, 180-190.
- HEJJ, A. & STRUBE, G. (1988). Wortfeld im Wandel. Entwicklung und Expertise als strukturierende Faktoren des semantischen Bereichs "Säugetiere". In W. MARX (Ed.), *Verbales Gedächtnis und Informationsverarbeitung. Forschungsberichte aus der allgemeinen Psychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- HEMBREE, R.(1988). Correlates, causes, effects, and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research*, 58, 47-77.
- HENLEY, N. M. (1969). A psychological study of the semantics of animal terms. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 176-184.
- HODAPP, V., LAUX, L. & SPIELBERGER, C. D. (1982). Theorie und Messung der emotionalen und kognitiven Komponente der Prüfungsangst. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 3, 169-184.
- HOFER, K.C. & ZIMMERMANN, H (1998). *Good webrations*. München: Die Argonauten.
- HOFFMANN, J. (1986). *Die Welt der Begriffe*. Weinheim: Psychologie Verlags Union: Beltz.
- HOFFMANN, J. (1988). Wird Wissen in Begriffen repräsentiert? *Sprache und Kognition*, 7, 193-204.
- HOFFMANN, J. (1992). Probleme der Begriffsforschung: Von S-R Verbindungen zu S-R-K Einheiten. *Sprache & Kognition*, 11, H.4, 223-238.
- HÖRMANN, H. (1977). *Psychologie der Sprache*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- HÖRMANN, H. (1981). *Einführung in die Psycholinguistik*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.



- JOHNSON, S. C. (1967). Hierarchical clustering schemes. *Psychometrika*, 32, 241-254.
- KAISER, H. F. & DICKMAN, K. (1959). Analytical determination of common factors. *American Psychologist* 14, 425 ff.
- KATZ, J. J. & FODOR, J. A. (1963). The structure of a semantic theory. *Language*, 39, 170-210.
- KELLEY, T. L. (1935). *Essential traits of mental life*. Harvard Stud. in Educ. 26. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.
- KERRES, M. (1988). *Prüfungsangst und -bewältigung. Eine Untersuchung zu selbstregulativen Aktivitäten im Prüfungsgeschehen*. Frankfurt a. M.: Peter Lang.
- KERRES, M. (1998). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen*. München, Wien: R. Oldenbourg Verlag.
- KLIPPEL, B. (1995). *Wissensdiagnostik anhand selbstkonzeptbezogener Aspekte. Neue Möglichkeiten in der Evaluationsforschung*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- KRAPPATSCH, W. (2001). *Wissensstrukturen über "Arbeiten am Computer" in Abhängigkeit von Ängstlichkeit*. Diplomarbeit: Ruhr-Universität Bochum
- KRUSKAL, J. B. (1964). Nonmetric multidimensional scaling: a numerical method, *Psychometrika* , 29, 1-27 und 115-129.
- LANGER, P., SCHULZ VON THUN, F. & TAUSCH, R. (1974). *Verständlichkeit in Schule, Verwaltung, Politik und Wissenschaft*. München und Basel: Ernst Reinhardt.
- LÄGE, D. (1993). *Zur Dimensionalität der subjektiven Struktur politischer Landschaften*. Dissertation. München: Ludwig-Maximilians-Universität zu München.
- LAUX, L., GLANZMANN, P. G., SCHAFFNER, P. & SPIELBERGER, C. D. (1981). *Das State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung*. Weinheim: Beltz Testgesellschaft.
- LAZARUS, R. S. (1966). *Psychological stress and the coping process*. New York: McGraw Hill.
- LAZARUS, R. S. (1991). *Emotion and Adaptation*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- LAZARUS-MAINKA, G. & SIEBENEICK, S. (1997). *Ängstlichkeit als Selbstkonzept*. Göttingen: Hogrefe.
- LAZARUS-MAINKA, G. & SIEBENEICK, S. (2000). *Angst und Ängstlichkeit*. Göttingen: Hogrefe.

- LIEBERT, R. M. & MORRIS, L. W. (1967). Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data. *Psychological Reports*, 20, 975-978.
- LIENERT, G. A. & RAATZ, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- LOYD, B. H. & LOYD, D. E. (1988). Computer attitudes: Differences by gender and amount of computer experience. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- MACDONALD-ROSS, M. (1977). Graphics in texts. In L.S. Shulman (Ed.), *Review of research in education*. Itasca, Illinois: Peacock, S. 229-275.
- MANDLER, G. & SARASON, S. B. (1952). A Study of Anxiety and Learning. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 47, 166-173.
- MARX, W. & HEJJ, A. (1989). *Subjektive Strukturen*. Göttingen: Hogrefe.
- MARX, W. (1976). Die Messung der assoziativen Bedeutungsähnlichkeit. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 23, 62-76.
- MARX, W. (1982A). Das Wortfeld der Gefühlsbegriffe. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 29, 137-146.
- MARX, W. (1982B). Subjektive Strukturen des politischen Parteiensystems der Bundesrepublik Deutschland. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 13, 45-51.
- MARX, W. (1983). Die subjektive Struktur der Verwandtschaftsbegriffe. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 30, 442-447.
- MARX, W. (1984). Das Konzept der Assoziativen Bedeutung. In A. von Eye & W. Marx (Eds.), *Semantische Dimensionen*. Göttingen: Hogrefe.
- MARX, W. (1987A). Dimensionen der Gefühlsbegriffe. Eine Reanalyse auf der Basis einer Zufallsziehung von Emotionsbegriffen. *Archiv für Psychologie*, 139, 15-22.
- MARX, W. (1987B) Der Wandel der subjektiven Struktur des politischen Parteiensystems der Bundesrepublik Deutschland bei einer Studentenpopulation. *Gruppendynamik*, 18, 429-435.
- MARX, W. (1989). Das Wortfeld der Verwandtschaftsbegriffe. In Marx, W. & Hejj, A. (Eds.), *Subjektive Strukturen*. Göttingen: Hogrefe.
- MCALLUM LAYTON ASSOCIATES (1987). *Results of research into attitudes towards the videodem information centre*. McAllum Layton Associates.
- MECHANIC, J. (1962). The concept of illness behaviour. *Journal of Chronic Diseases* 15;189-194.

- MEET (1993). Computerprogramm zur Erfassung von Sortierdaten und zur Berechnung von Distanzmatrizen, Version 1.0. Bochum: Ruhr-Universität.
- MILLER, G. A.(1969). A psychological method to investigate verbal concepts. *Journal of Mathematical Psychology*, 6, 169-191.
- MILLER, N. E. & DOLLARD, J. (1941). *Social learning and imitation*. New Haven: Yale University Press.
- MORRIS, C. (1955). *Signs, language, and behavior*. Englewood Cliffs, N. J. .
- MUTH, J. (1978). *Schulpädagogik*. Essen: Neue Deutsche Schule.
- NAYLOR, F.D. (1981). A State-Trait Curiosity Inventory. *Australian Psychologist*, 16, 2, 172-183.
- NEISSER, U. (1976). *Cognition and Reality. Principles and Implications of Cognitive Psychology*. San Francisco: Freeman.
- OSGOOD, C. E. (1952). The nature and measurement of meaning. *Psychological Bulletin*, 49, 197-237.
- OSGOOD, C. E. (1969). On the whys and wherefores of E, P, and A. *Journal of Personality and Social Psychology*, 12, 194-199.
- OSGOOD, C. E., SUCI, G. J., TANNENBAUM, P. H. (1957). *The measurement of meaning*. Illinois: Urbana: University of Illinois Press.
- PAIVO, A.(1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- PREECE, P. F. W. (1976). Mapping Cognitive Structure: A Comparison of Methods. *Journal of Educational Psychology*, 68, No. 1, 1-8.
- RAUH, R. (1987). Computerprogramm zur Berechnung von Üks, Version 1.5. Bochum: Ruhr-Universität.
- RIPS, L. J., SHOBE, E. J. & SMITH, E. E. (1973). Semantic distance and the verification of semantic relation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 1-20.
- ROBINS, R. W., JOHN, O. P., CASPI, A., MOFFITT, T. E. & STOUTHAMER-LOEBER, M. (1996). Resilient, overcontrolled, and undercontrolled boys: Three replicable personality types. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 70, No. 1, 157-171.
- ROMNEY, A. K. & D'ANDRADE, R. G. (1964). Cognitive aspects of English kin terms. *Amer. Anthropologist* Vol. 66, No. 3, Part 2.
- ROSENZWEIG, M. R.(1961). Comparisons among word-association responses in English, French, German and Italian. *Amer. J. Psychol.* 74, 347-360.

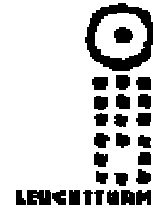
- ROZELL, E. J. & GARDNER, W. L. (1999). Computer related success and failure: A longitudinal field study of the factors influencing computer related performance. *Computers in Human Behavior*, 15 (1), 1-10.
- RUMELHART, D. E. & NORMAN, D. A. (1983). Representation in memory. University of California, San Diego.
- RUMELHART, D. E. & ORTONY, A. (1977). The representations of knowledge in memory. In Anderson, R. C., Spiro, R. J. & Montague, W. E. (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, S. 99-133.
- RUMELHART, D. E. (1979). Analogical processes and procedural representations. Center for Human Information Processing, La Jolla, Calif.: University of California.
- RUMELHART, D. E. (1980). Schemata, the building blocks of cognition. In Spiro, R., Bruce, B. & Brewer, W. (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, S. 33-58.
- SARASON, I. G. (1972). Experimental approaches to test anxiety: Attention and the uses of information. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety: current trends in theory and research*. New York: Academic Press.
- SARASON, I. G. (1975). Test anxiety and the self-disclosing coping model. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 43, 143-153.
- SCHALLERT, D. L. (1982). The significance of knowledge: A synthesis of research related to schema theory. In Wayne, O. & White, S. (Eds.), *Reading expository material*. New York: Academic, S. 13-47.
- SCHANDA, F. (1995). *Computer-Lernprogramme*. Weinheim: Beltz-Verlag.
- SCHENK, H. (1993). Beurteilungskriterien für den Einsatz von Lernprogrammen in Unterricht und Weiterbildung. In: Seidel, Christoph (Hrsg.). *Computer Based Training*. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- SCHÜLE, H. (2001). *E-Learning und Wissensmanagement in deutschen Großunternehmen. Ergebnisse einer Befragung der Top-350 Unternehmen der deutschen Wirtschaft. Im Auftrag der unicmind.com AG. Private Fachhochschule Göttingen.*
- SCHWARZER, R. (1993). *Stress, Angst und Handlungsregulation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- SCHWENKMEZGER, P. (1985). *Modelle der Eigenschafts- und Zustandsangst. Theoretische Analysen und empirische Untersuchungen zur Angsttheorie von Spielberger*. Göttingen: Hogrefe.
- SEIPP, B. (1993). *Angst und Leistung in Schule und Hochschule: Eine Meta-analyse*. Frankfurt: Lang.

- SHARMA, S. (1986). Learners' cognitive styles and psychological types as intervening variables influencing performance in computer science courses. *Journal of Educational Technology Systems*, 15, 391-399.
- SHAVELSON, R. J. (1972). Some Aspects of the Correspondence Between Content Structure and Cognitive Structure in Physics Instruction. *Journal of Educational Psychology*, 63, No. 3, 225-234.
- SKINNER, B. F. (1935). Two types of a conditional reflex and a pseudotype. *Journal of General Psychology*, 12, 66-77.
- SKINNER, B. F. (1957). *Verbal behavior*. London.
- SMITH, E. E., SHOBEN, E. J. & RIPS, L. J. (1974). Structure and process in semantic memory: A featural model for semantic decisions. *Psychological Review*, 81, 214-241.
- SPENCE, K. W. (1964). Anxiety (drive) level and performance in eyelid conditioning. *Psychological Bulletin*, 61, 129-139.
- SPIELBERGER, C. D. (1966). Theory and Research on Anxiety. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and Behavior* (pp. 3-20). New York: Academic Press.
- SPIELBERGER, C. D. (1972). Anxiety as an Emotional State. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety: Current Trends in Theory and Research* (Vol. 1, pp. 24-49). New York: Academic Press.
- SPIELBERGER, C. D. (1980). *Test Anxiety Inventory*. Preliminary professional manual. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- SPIELBERGER, C. D., GORSUCH, R. L. & LUSHENE, P. E. (1970). *Manual for the State-Trait-Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- SPIELBERGER, C. D., O'NEIL, H. F., & HANSEN, D. N. (1972). Anxiety, drive theory, and computer assisted learning. In B. A. Maher (Ed.), *Progress in experimental personality research* (Vol. 6, pp. 109-148). New York: Academic Press.
- SPSS (1997A). *SPSS Base 7.5*. Chicago: SPSS Inc.
- SPSS (1997B). *SPSS Advanced models 7.5*. Chicago: SPSS Inc.
- SPSS (1997C). *SPSS Interactive graphics 7.5* Chicago: SPSS Inc.
- STORM, C. (1980). The semantic structure of animal terms: A developmental study. *International Journal of Behavioral Development*, 3, 381-407.
- STRUBE, G. (1984A). *Assoziation. Der Prozess des Erinnerns und die Struktur des Gedächtnisses*. Berlin: Springer.

- STRUBE, G.(1984B). Techniken der empirischen Wortfeldanalyse in: Von Eye A. & Marx, W. (Eds.): Semantische Dimensionen. Verhaltenstheoretische Konzepte einer psychologischen Semantik. Göttingen: Hogrefe.
- TANZIUS, M. (1998). Das ABC der Teststatistik für SPSS (modifizierte Experimentalversion). Computerbasiertes Lernprogramm mit integrierter Protokollfunktion. Bochum: Ruhr-Universität.
- TANZIUS, M., LAZARUS-MAINKA, G., FROMMANN, I. & MITTAG, B. (1999). Das ABC der Teststatistik für SPSS (Version 2.0). Ein computerbasiertes Statistik-Lernprogramm. Bochum: Leuchtturmprojekt der Fakultät für Psychologie, Ruhr-Universität.
- TERGAN, S. O. (1984). Diagnose von Wissensstrukturen. Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen, Forschungsberichte 30. Universität Tübingen.
- TISCHER, B. (1988). Kein Spaß im Wortfeld der Gefühlsbegriffe? Zehn Methoden zur Kennzeichnung der Wortfeldzugehörigkeit. Archiv für Psychologie. Bonn: Bouvier Verlag, 140, 15-31.
- TORGERSON, W. S. (1958). Theory and methods of scaling. New York: Wiley.
- TREIBER, B. (1981). Attribute-Treatment-Interaction (ATI). In Schiefle, H. & Krapp, A. (Hrsg.), Handlexikon zur Pädagogischen Psychologie (S. 26-30). München: Ehrenwirth-Verlag.
- TRUDEWIND, C., MACKOWIAK, K. & SCHNEIDER, K. (1997). Neugier, Angst und kognitive Entwicklung. In M. Jerusalem & R. Pekrun (Eds.), Emotion, Motivation und Leistung (pp. 105-126). Göttingen: Hogrefe.
- WIECZERKOWSKI, W., NICKEL, H. & JANOWSKI, A.(1974). Angstfragebogen für Schüler (AFS) – Handanweisung für die Durchführung, Auswertung und Interpretation. Braunschweig: Westermann.
- WRESCHNER, A. (1907). Die Reproduktion und Assoziation von Vorstellungen, Z. Psychol. Physiol. Sinnesorg., Erg. Bd. 3, 1-599.
- YAGI, H. M. & BENTLEY, A. M. (1998). Teacher's computer anxiety: An international perspective. Computers in Human Behavior, 14 (2), 321-336.
- YAHYA, Y., JENKINS, J. & YUSOFF, M. (2001). Quality metrics for electronic learning: A framework for development. School of Computing Science: Middlesex University (UK).
- YORK, K. L. & JOHN, O. P., (1992). The four faces of eve: A typological analysis of women's personality at midlife. Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 63, No. 3, 494-508.

**Anhang**

Prof. Dr. Gerda Lazarus  
 Dipl. Psych. Michael Tanzius  
 GAFO 04/625 Tel.: 700-6838  
 Leuchtturm-Projekt



Liebe Studierende!

Im Rahmen des Leuchtturmprojekts werden wir interaktive Lernprogramme - sogenannte Computer Based Trainings (CBT's) - zum Erwerb routinemäßigen Wissens in der Statistik erstellen. Mit solchen Lernprogrammen könnt Ihr Euch dann in Zukunft zu Hause für die Studienarbeit, für die Konstruktion von Fragebögen und die statistische Auswertung in der Diplomarbeit vorbereiten. Damit wir solche Programme entwickeln und erstellen können, müssen wir wissen, welche Konfigurationen die Computer haben, die Ihr benutzt. Mit Computerkonfiguration ist hier die Schnelligkeit des Prozessors, die Größe der Festplatte etc. gemeint.

Wir möchten Euch deshalb bitten, uns möglichst genau die Leistungsmerkmale Eures zur Zeit genutzten Computers zu beschreiben. Kreuzt hierzu die folgenden Kästchen der vorgegebenen Antworten an und gebt zusätzliche Informationen, wenn dies notwendig ist (siehe Rubrik "anderes"). Solltet Ihr bestimmte Leistungsmerkmale nicht mehr im Kopf haben, schaut doch einfach auf die Rechnung zu Eurem Computer (wenn noch vorhanden) und tragt dann die fehlende Information ein. Diejenigen von Euch, die sich in Zukunft einen Computer anschaffen wollen, können den Fragebogen bezüglich des zukünftigen Modells ausfüllen.

Den ausgefüllten Fragebogen werft bitte in den Briefkasten an der Wandtafel des Leuchtturmprojektes (vor der Institutsbibliothek).

Vielen Dank für Eure Mitarbeit!

Alter:	Geschlecht: w	m	Semesteranzahl:
<u>Rechnertyp?</u>		<u>Möglichkeit der Grafikauflösung?</u>	
IBM-kompatibler PC		640*480	
Macintosh		800*600	
anderes: _____		anderes: _____	
<u>Prozessortyp?</u>		<u>Möglichkeit der Farbdarstellung?</u>	
386er		16 Farben	
486er		256 Farben	
Pentium		anderes: _____	
anderes: _____		<u>Soundkarte?</u>	
<u>Größe des Arbeitsspeichers?</u>		ja	
4 MB		nein	
8 MB		<u>Monitorgröße (Zoll)?</u>	
16 MB		14 "	
32 MB		15 "	
anderes: _____		17 "	
<u>Größe der Festplatte?</u>		anderes: _____	
100 MB		<u>CD-ROM Laufwerk?</u>	
170 MB		ja	
520 MB		nein	
1,1 GB		<u>Diskettenlaufwerke (Zoll)?</u>	
2,1 GB		3,5 "	
anderes: _____		5 ¼ "	
<u>Speicher der Grafikkarte?</u>		<u>Internetanschluss?</u>	
1 MB		ja	
2 MB		nein	
4 MB			
anderes: _____			



## Zielgruppenanalyse: Hardwareausstattung

	<b>Erhebungszeitraum</b>	
	Anzahl	Prozent
SS 97	31	30,1 %
WS 97/98	72	69,9 %
Gesamt	103	100 %

	<b>Computerbesitz</b>	
	Anzahl	Prozent
ja	76	73,8 %
nein	10	9,7 %
steht an	17	16,5 %
Gesamt	103	100 %

	<b>Rechnertyp</b>	
	Anzahl	Prozent
PC	80	98,8 %
Macintosh	1	1,2 %

	<b>Prozessortyp</b>	
	Anzahl	Prozent
386er	9	11,25 %
486er	31	38,75 %
Pentium	40	50,0 %
Gesamt	80	100 %

	<b>Arbeitsspeicher</b>	
	Anzahl	Prozent
4 MB	10	12,5 %
8 MB	23	28,75 %
16 MB	34	42,5 %
32 MB	9	11,25 %
andere	4	5,0 %
Gesamt	80	100 %

	<b>Festplattengröße</b>	
	Anzahl	Prozent
100 MB	8	10,13 %
170 MB	11	13,92 %
520 MB	26	32,91 %
1,1, GB	19	24,05 %
2,1 GB	9	11,39 %
andere	6	7,60 %
Gesamt	79	100 %

	<b>Grafikauflösung</b>	
	Anzahl	Prozent
640x480	25	38,46 %
800x600	34	52,31 %
andere	6	9,23 %
Gesamt	65	100 %

	<b>Farbdarstellung</b>	
	Anzahl	Prozent
16 Farben	7	10,29 %
256 Farben	45	66,18 %
anderes	16	23,53 %
Gesamt	68	100 %


	<b>Soundkarte</b>	
	Anzahl	Prozent
Ja	49	63,6 %
Nein	28	36,4 %
Gesamt	77	100 %

	<b>CD-ROM Laufwerk</b>	
	Anzahl	Prozent
Ja	66	83,54 %
Nein	13	16,46 %
Gesamt	79	100 %

	<b>Monitorgröße</b>	
	Anzahl	Prozent
14 Zoll	33	42,31 %
15 Zoll	34	43,59 %
17 Zoll	10	12,82 %
anderes	1	1,28 %
Gesamt	78	100 %


	<b>Internetanschluss</b>	
	Anzahl	Prozent
Ja	29	36,25 %
Nein	51	63,75 %
Gesamt	80	100 %

II. Inhaltsverzeichnis	
<b>I. Ziele des Programms</b> <b>II. Inhaltsverzeichnis</b> <b>1. Parametrische/Nonparametrische Tests</b> <b>2. Messung und Skalenniveaus</b> <b>3. Stichprobenart</b> <b>4. Der Entscheidungsbaum</b> 4.1 Erläuterung 4.2 Bedienung <b>5. Nonparametrische Testverfahren</b> 5.1 Der Chiquadrat-Test für eine Stichprobe 5.2 Der Vorzeichentest 5.3 Die Kreuztabelle 5.4 Der U-Test 5.5 Der Friedman-Test	5.6 Der H-Test <b>6. Parametrische Testverfahren</b> 6.1 Der T-Test (abhängig) 6.2 Der T-Test (unabhängig) 6.3 Die einfaktorielle ANOVA 6.4 Die zweifaktorielle ANOVA 6.5 Die Produkt-Moment-Korrelation 6.6 Die multiple Regressionsanalyse <b>7. Aufgaben und Lösungen</b> 7.1 Erläuterung 7.2 Übersicht <b>8. Denkspiele</b> 8.1 Erläuterung 8.2 Übersicht



---

1. Parametrische/Nonparametrische Tests	
<p><b>Parametrisch</b>            Ein parametrischer Test legt über die Parameter der Population, aus der die Beobachtungsstichprobe gezogen wurde, bestimmte Bedingungen fest. Beispielsweise werden Annahmen gemacht über die Art der Verteilung der Population. Hinzu kommt, daß parametrische Verfahren mindestens Intervallskalenniveau von den zu analysierenden Daten fordern.</p> <p><b>Nonparametrisch</b>            Ein nonparametrischer Test legt keine Bedingungen über die Parameter der Population fest, aus der die Stichprobe gezogen wurde. Mit den meisten nonparametrischen bzw. parameterfreien Tests sind zwar bestimmte Annahmen verknüpft - bspw., daß der beobachteten Variable eine stetige Verteilung zugrundeliegt - , aber es handelt sich um weniger und um schwächere Annahmen als bei den parametrischen Tests. Darüber hinaus verlangen nonparametrische Tests kein so hohes Meßniveau wie die parametrischen; die meisten von ihnen lassen sich auf <u>Ordinaldaten</u> anwenden, manche sogar auch auf <u>Nominaldaten</u>.</p> <p style="text-align: center;">*****</p>	



Das ABC der Teststatistik für SPSS

## 2. Messung und Skalenniveaus

**Messung**  
Die einzelnen statistischen Verfahren lassen sich vor allem danach unterscheiden, welche Anforderungen sie an das Datenmaterial stellen. Die Qualität von Daten wird u. a. bestimmt durch die Art der Messung. Messung wird in diesem Sinne als Zuordnung von Zahlen zu Objekten oder Ereignissen gemäß bestimmter Regeln verstanden.

**Skala und Skalenniveau**  
Im wesentlichen bestimmt die betrachtete Art der Eigenschaft, wie gut man sie in Zahlen ausdrücken bzw. messen kann. So läßt sich das Körpergewicht eines Menschen sehr leicht in Zahlen ausdrücken, wohingegen Konstrukte wie Neugier oder Intelligenz schwieriger zu messen sind. Die "Meßlatte", auf der die Ausprägung einer Eigenschaft abgetragen werden, heißt Skala. Je nachdem, in welcher Weise eine Eigenschaft eines Objektes in Zahlen ausgedrückt werden kann, unterscheidet man Skalen unterschiedlichen Meßniveaus.  
Anhand des Beispiels Temperatur, sollen die Qualitäten der einzelnen Skalen herausgestellt werden. Für weitere Informationen klicken Sie bitte die Aktionswörter "Allgemein" bzw " " an.

1. Nominalskala      2. Ordinalskala      3. Intervallskala      4. Ratioskala

Das ABC der Teststatistik für SPSS

## 3. Stichprobenart

**Grundgesamtheit und Stichprobe**  
Als Grundgesamtheit (Population) werden alle untersuchbaren Einheiten aufgefaßt, die ein gemeinsames Merkmal oder Merkmalskombination aufweisen (Bsp.: Alle Studenten in Deutschland). Die Stichprobe soll eine Teilmenge der Grundgesamtheit darstellen und (idealerweise) die untersuchungsrelevanten Eigenschaften der Grundgesamtheit genau abbilden. Sie stellt somit ein "Miniaturbild" der Grundgesamtheit dar.

**Der Einstichprobenfall**  
Es kommen statistische Verfahren zur Anwendung, mit denen sich Hypothesen testen lassen, für die nur eine einzige Stichprobe nötig ist. Die Tests lassen erkennen, ob die jeweilige Stichprobe aus einer bestimmten Population stammen könnte oder nicht. Der Test mit einer Stichprobe prüft in der Regel die Güte der Anpassung. Im Normalfall wird eine Stichprobe erhoben und dann die Hypothese getestet, daß diese Stichprobe aus einer Population mit einer bestimmten Verteilung gezogen wurde.

**Unabhängige Stichproben**  
Von unabhängigen Stichproben spricht man, wenn die Werte, die eine Variable für eine Untersuchungseinheit (Person oder Gruppe) annimmt, prinzipiell unabhängig von den Werten einer anderen Untersuchungseinheit sind. Eine unabhängige Stich

Das ABC der Teststatistik für SPSS

## 4.1 Erläuterung zum Entscheidungsbaum

Es hat sich in der Vergangenheit gezeigt, daß es oft Schwierigkeiten bereitet hat, zu einem gegebenen Datenmaterial, bzw. zu einem gestellten Problem den adäquaten statistischen Test zu finden.

Mittels des Entscheidungsbaums auf der nächsten Seite, soll eine leichte Ermittlung des passenden Tests möglich gemacht werden. Wenige grundlegende Fragen, die durch das Angebot mehrerer Alternativen zu beantworten sind, führen zu dem Test, der in der angegebenen Datensituation angewendet werden kann.

Gleichzeitig werden Sie an den Schaltstellen des Entscheidungsbaums mit den notwendigen Kriterien zur Auswahl eines statistischen Tests konfrontiert. Haben Sie den passenden Test gefunden, wird man durch Anklicken des Testnamens zu weiteren theoretischen Informationen und praktischen Übungen geführt.

\*\*\*\*\*

nächste Seite

---

Das ABC der Teststatistik für SPSS

## 4.2 Der Entscheidungsbaum

Welches Skalenniveau liegt beim Datenmaterial vor?

Wieviele Stichproben gibt es?

Sind die Stichproben unabhängig oder abhängig?

In diesem Fall berechnen Sie bitte den...

```

graph TD
    A[Nominal | Ordinal | Intervall] --> B[2 | k]
    B --> C[unabhängig | abhängig]
    C --> D[Vorzeichen-Test]
  
```

The diagram is a decision tree. At the top level, there are three boxes labeled 'Nominal', 'Ordinal', and 'Intervall'. Arrows from 'Ordinal' and 'Intervall' point to a second level with boxes '2' and 'k'. From '2', arrows point to 'unabhängig' and 'abhängig'. From 'abhängig', an arrow points to a final box labeled 'Vorzeichen-Test'.

Das ABC der Teststatistik für SPSS

## 5.4 Der U-Test

**Allgemein**

- ◆ Der U-Test ist ein nongparametrisches Verfahren.
- ◆ Die erhobenen Daten sind ordinalskaliert.
- ◆ Die zwei zu untersuchenden Stichproben sind unabhängig.

**Funktion/Prinzip**

Beim Mann-Whitney U-Test handelt es sich um einen sogenannten Unterschiedstest, bei dem die 2 Stichproben auf Unterschiede in der zentralen Tendenz der Verteilung der abhängigen Variable geprüft werden.

**Prüfgröße**  
**Nullhypothese**  
**Besonderheit**

"Geschlecht und Ängstlichkeit"

"Geschlecht und Rangfolge der Klausurabgabe"

---

Das ABC der Teststatistik für SPSS

## Der U-Test mit SPSS

- 1. Untersuchungsgeg.
- 2. Datenblatt
- 3. U-Test ausf.
- 4. Erg.: Rangtabelle
- 5. Erg.: U-Test
- 6. Fazit
- Komplettdemonstration

Das ABC der Teststatistik für SPSS
☐ ☐ ✕

---


## 7.1 Erläuterung zu Aufgaben und Lösungen

**Jetzt sind Sie dran!**

Nachdem Ihnen in den Filmen zu den einzelnen Statistikverfahren der Umgang mit SPSS veranschaulicht wurde, haben Sie jetzt selbst die Möglichkeit ähnliche Aufgaben mit SPSS zu lösen, um so eigene Erfahrungen zu sammeln.

Auf den nächsten Seiten erwarten Sie dazu 16 Aufgaben, die Sie wahlweise bearbeiten können. Bitte versuchen Sie zunächst jede Aufgabe eigenständig mit SPSS zu bearbeiten, indem Sie auf den jeweils roten Dateinamen klicken. SPSS wird dann aus diesem Lernprogramm heraus mit einem bereits vorgefertigten Datensatz gestartet. Möchten Sie aus der SPSS-Sitzung zurück ins Lernprogramm, um eventuell nochmals die Aufgabenstellung oder etwa eine Filmanimation anzuschauen, betätigen Sie einfach die Tastenkombination ALT und TAB. Durch nochmaliges Betätigen dieser Tastenkombination gelangen Sie wieder zurück zu SPSS.

Sind Sie mit SPSS zu einer Lösung gekommen, vergleichen Sie doch bitte Ihre Lösungsschritte mit unseren. Gehen Sie dazu von der Seite der Aufgabenstellung zur nachfolgenden Seite Statistik-Wahl. Klicken Sie hier das Statistikverfahren an, das zur Lösung der Aufgabe herangezogen werden muß (es sind auch mehrere




---

Das ABC der Teststatistik für SPSS
☐ ☐ ✕

## 7.2 Übersicht der Aufgaben

Beim Anklicken eines der Optionsfelder, werden Sie zum Text der betreffenden Aufgabe weitergeleitet:

<input type="radio"/> Aufgabe 1 [Softwarebeurteilung]	<input type="radio"/> Aufgabe 9 [Begabtenförderung]
<input type="radio"/> Aufgabe 2 [Lottoglück]	<input type="radio"/> Aufgabe 10 [Schulwettbewerb]
<input type="radio"/> Aufgabe 3 [Werbewirkung]	<input type="radio"/> Aufgabe 11 [Tempolimit]
<input type="radio"/> Aufgabe 4 [Baumschule 1]	<input type="radio"/> Aufgabe 12 [Konzentrationsfähigkeit]
<input type="radio"/> Aufgabe 5 [Gruppenkonflikte]	<input type="radio"/> Aufgabe 13 [Wahlergebnis]
<input type="radio"/> Aufgabe 6 [Therapiemethoden]	<input type="radio"/> Aufgabe 14 [Baumschule 2]
<input type="radio"/> Aufgabe 7 [Rhetorikbeurteilung]	<input type="radio"/> Aufgabe 15 [Aktienindex]
<input type="radio"/> Aufgabe 8 [Warenplatzierung]	<input type="radio"/> Aufgabe 16 [Margarineverkauf]



Das ABC der Teststatistik für SPSS

## Aufgabe 7

### Rhetorikbeurteilung

In einem Fortbildungsseminar zum Erlernen rhetorischer Gestaltungselemente in öffentlichen Reden werden die 16 Teilnehmer gebeten, anhand ihrer neuen Kenntnisse 4 Politiker in einer Bundestagsdebatte hinsichtlich ihrer rhetorischen Fähigkeiten in eine Rangfolge zu bringen (Rang 1 = beste Leistung).

Es soll untersucht werden, ob sich die 4 Politiker in ihren rhetorischen Fähigkeiten unterscheiden. Es wird von der Nullhypothese ausgegangen, daß keine Unterschiede in den rhetorischen Fähigkeiten bestehen.

Die vier Variablen enthalten die erteilten Rangwerte der Politiker und sind in der Datei rede.sav zu finden.

\*\*\*\*\*

Das ABC der Teststatistik für SPSS

## Statistik-Wahl Aufgabe 7

Bitte klicken Sie das Statistikverfahren an, das zur Lösung von Aufgabe 7 führt. Erst wenn Sie sich für das richtige Verfahren entschieden haben, werden Sie zu den relevanten SPSS-Lösungsschritten weitergeleitet.

<input type="radio"/> U-Test	<input type="radio"/> Zweifaktorielle ANOVA
<input type="radio"/> T-Test (abhängig)	<input type="radio"/> Regressionsanalyse
<input type="radio"/> Kreuztabelle	<input type="radio"/> T-Test (unabhängig)
<input type="radio"/> Chiquadrat (1 Stichp.)	<input type="radio"/> Korrelation
<input type="radio"/> H-Test	<input type="radio"/> Vorzeichen-Test
<input type="radio"/> Einfaktorielle ANOVA	<input type="radio"/> Friedman-Test

nächste Seite

Das ABC der Teststatistik für SPSS
☐ ☐ ✕

---

## 8.1 Erläuterung der Denkspiele

---


Diese Denkspiele sollen Sie dazu verführen, nochmals in SPSS und unsere Filme zu schauen und vom Gläubigen zunehmend zum (Hinter-)Fragenden zu werden.

Sie haben insgesamt 17 Rätsel zu lösen. Haben Sie alle Schwierigkeiten unverzagt überwunden, wird als Belohnung die plötzliche Einsicht über Sie hereinbrechen, was das wahre Wesen der Statistik ist.

Unter jeder Frage befindet sich ein Feld, in das die Antwort eingetragen wird. Die Antworten finden Sie oft im CBT-Programm selbst oder in SPSS. Da es sich beim Antwortfeld um freie Texteingabe handelt, müssen die Lösungswörter in der gleichen Schreibweise wie im CBT-Programm oder in SPSS (ab Version 7.5.2) eingegeben werden.

Nach jeder richtigen Antwort notieren Sie in der Buchstabenbox Wörter, die am Ende der 17 Seiten in der richtigen Weise zusammengesetzt, einen Spruch hervorbringen, der Sie vom Bann der Teststatistik befreien kann. Dann ist es Zeit für das "große" Finale. Lassen Sie sich überraschen!

\*\*\*\*\*



---

Das ABC der Teststatistik für SPSS
☐ ☐ ✕

---

## 8.2 Übersicht der Denkspiele


---

Beim Anklicken eines der Optionsfelder, werden Sie zum betreffenden Denkspiel bzw. zur Auflösung weitergeleitet:

<input type="radio"/> Denkspiel 1 <input type="radio"/> Denkspiel 2 <input type="radio"/> Denkspiel 3 <input type="radio"/> Denkspiel 4 <input type="radio"/> Denkspiel 5 <input type="radio"/> Denkspiel 6 <input type="radio"/> Denkspiel 7 <input type="radio"/> Denkspiel 8 <input type="radio"/> Denkspiel 9	<input type="radio"/> Denkspiel 10 <input type="radio"/> Denkspiel 11 <input type="radio"/> Denkspiel 12 <input type="radio"/> Denkspiel 13 <input type="radio"/> Denkspiel 14 <input type="radio"/> Denkspiel 15 <input type="radio"/> Denkspiel 16 <input type="radio"/> Denkspiel 17 <input type="radio"/> Auflösung
---	---

**Löschen**

Wenn Sie Ihre Eingaben aus dem Denkspiel rückgängig machen möchten, aktivieren Sie bitte das Button "Löschen".



nächste Seite



Das ABC der Teststatistik für SPSS

## Denkspiel Nr. 2

Was muß im Fall des einseitigen Tests  
(gerichtete Hypothese) mit dem erhaltenen  
p-Wert geschehen?

Der p-Wert ist zu ...

Wortbox 2

BoxCheck

↑ ← 🌳 ↑ →

nächste Seite

---

Das ABC der Teststatistik für SPSS

## Denkspiel Nr. 17

Welche Alternative bietet SPSS  
zu Post hoc Tests?

Die der...

Wortbox 17

BoxCheck

↑ ← 🌳 ↑ →

nächste Seite

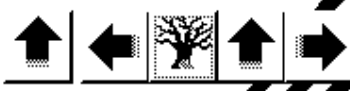
Das ABC der Teststatistik für SPSS

## Auflösung

Gesucht wird ein Sinnspruch zur Statistik von Walter Heller.

Vorgehensweise:  
Wenn Sie alle Denkspiele richtig gelöst haben befinden sich im unteren Textfeld 17 Wörter, die das gesuchte Zitat von Walter Heller lückenhaft - aber in der richtigen Reihenfolge - wiedergeben.  
Klicken Sie auf das "Start"- Button, werden Ihnen alle Wörter des Zitats angezeigt. Allerdings geraten die Wörter dabei in eine ziemliche Unordnung. Versuchen Sie also Ordnung zu

einem Fuß mit ein sagen, ein einem auf in heißen steht, dem Mann Mann Kühltruhe würde sich einer durchschnittlich in angenehmer Ofen und Wenn mit Statistiker anderen befindet. daß Temperatur der



10:13:41 : ----- SESSIONSTART -----  
 SCHÜLER: 022C  
 KURS: Das ABC der Teststatistik für SPSS  
 BUCH: C:\STATABC\CBT\_EXP.TBK  
 ---- PROTOKOLLSTART ---- 15.12.00 10:13:41

10:13:41 : Seite Frage\_a\_0  
 10:13:47 : Seite Frage\_a\_1  
 10:13:56 : Q=Zuversicht\_1 : E=Antwort! : R=IT = 3  
 10:13:58 : Seite Frage\_a\_2  
 10:14:08 : Q=Belastung\_1 : E=Antwort! : R=IT = 4  
 10:14:10 : Seite Frage\_a\_3  
 10:14:16 : Q=Leistung\_1 : E=Antwort! : R=IT = 3  
 10:14:18 : Seite Frage\_a\_4  
 10:14:26 : Q=Neugier\_2 : E=Antwort! : R=IT = 4  
 10:14:33 : Seite Title Page  
 10:14:33 : Seite nächste Seite  
 10:14:33 : Seite nächste Seite  
 10:14:45 : Seite ziele des programms  
 10:14:45 : Seite nächste Seite  
 10:14:50 : Seite Menu  
 10:14:50 : Seite nächste Seite  
 10:14:54 : Seite vorherige Seite  
 10:15:05 : Seite vorherige Seite  
 10:15:05 : Seite baum  
 10:15:06 : Seite nächste Seite  
 10:15:10 : Seite baum  
 10:15:10 : Seite vorherige Seite  
 10:15:16 : Seite Erläuterung Aufgabe  
 10:15:46 : Seite Inhaltsverzeichnis  
 10:15:46 : Seite nächste Seite  
 10:15:52 : Seite Aufgabe 1  
 10:17:10 : Seite Inhaltsverzeichnis  
 10:17:10 : Seite baum  
 10:17:12 : Seite Ebaum  
 10:17:33 : Seite nächste Seite  
 10:17:33 : Seite vorherige Seite  
 10:17:39 : Seite Erläuterung Ebaum  
 10:17:39 : Seite vorherige Seite  
 10:17:45 : Seite baum  
 10:17:45 : Seite Inhaltsverzeichnis  
 10:17:45 : Seite nächste Seite  
 10:17:45 : Seite nächste Seite  
 10:17:46 : Seite Inhaltsverzeichnis  
 10:17:49 : Seite Menu  
 10:17:57 : Seite Aufgabe 1  
 10:18:23 : Seite nächste Seite  
 10:18:23 : Seite baum  
 10:18:23 : Seite baum  
 10:18:25 : Seite Ebaum  
 10:18:25 : Seite nächste Seite  
 10:18:25 : Seite vorherige Seite  
 10:19:56 : Seite Vorzeichentest  
 10:20:34 : Seite baum  
 10:20:36 : Seite vorherige Seite  
 10:20:42 : Seite V\_Vorzeichen-Pruefgr  
 10:20:44 : Seite V\_Vorzeichen-Pruefgr  
 10:20:49 : Seite V\_Vorzeichen-Bes  
 10:21:09 : Seite V\_Vorz-bsp01  
 10:21:31 : Seite Inhaltsverzeichnis  
 10:21:33 : Seite baum  
 10:21:33 : Seite vorherige Seite

10:21:35 : Seite baum  
 10:21:35 : Seite Inhaltsverzeichnis  
 10:21:36 : Seite Menu  
 10:21:40 : Seite Statistikwahl  
 10:21:57 : Q=Testwahl : E=Antwort! : R=  
 10:21:57 : Q=Testwahl : E=Gesperrt! : R=  
 10:21:57 : Q=Testwahl : E=Gesperrt! : R=  
 10:22:03 : Seite Frage1  
 10:22:09 : Q=Zuversicht\_1 : E=Antwort! : R=IT = 5  
 10:22:10 : Seite Frage2  
 10:22:14 : Q=Belastung\_1 : E=Antwort! : R=IT = 1  
 10:22:16 : Seite Frage3  
 10:22:25 : Q=Leistung\_1 : E=Antwort! : R=IT = 5  
 10:22:26 : Seite Frage4  
 10:22:34 : Q=Neugier\_1 : E=Antwort! : R=IT = 5  
 10:23:24 : Seite nächste Seite  
 10:23:24 : Seite Inhaltsverzeichnis  
 10:23:24 : Seite Inhaltsverzeichnis  
 10:23:26 : Seite Menu  
 10:23:26 : Seite nächste Seite  
 10:23:26 : Seite baum  
 10:23:31 : Seite Vorzeichentest  
 10:23:39 : Seite V\_Vorz-bsp02  
 10:23:48 : Seite V\_Vorz-bsp01  
 10:23:56 : Seite Viewer SPSS Animation  
 10:23:58 : Seite Vorzeichen SPSS2  
 10:23:58 : Seite nächste Seite  
 10:30:57 : Seite vorherige Seite  
 10:30:57 : Seite baum  
 10:30:58 : Seite nächste Seite  
 10:30:58 : Seite Inhaltsverzeichnis  
 10:31:03 : Seite Menu  
 10:31:28 : Seite Frage0\_0  
 10:31:32 : Seite Frage1\_1  
 10:31:40 : Q=Zuversicht\_2 : E=Antwort! : R=IT = 4  
 10:31:41 : Seite Frage2\_2  
 10:31:48 : Q=Belastung\_2 : E=Antwort! : R=IT = 3  
 10:31:49 : Seite Frage3\_3  
 10:31:54 : Q=Leistung\_2 : E=Antwort! : R=IT = 3  
 10:31:54 : Seite Frage4\_4  
 10:32:01 : Q=Neugier\_2 : E=Antwort! : R=IT = 5  
 10:34:39 : Seite Frage0\_0\_0  
 10:34:39 : Q=Kennwert : E=Antwort! : R=,481  
 10:34:40 : Seite frage1\_1\_1  
 10:34:45 : Q=Zuversicht\_3 : E=Antwort! : R=IT = 1  
 10:34:45 : Q=Zuversicht\_3 : E=Antwort! : R=IT = 1  
 10:34:49 : Q=Zuversicht\_3 : E=Antwort! : R=IT = 5  
 10:34:50 : Seite frage2\_2\_2  
 10:34:58 : Q=Belastung\_3 : E=Antwort! : R=IT = 2  
 10:35:00 : Seite frage3\_3\_3  
 10:35:05 : Q=Leistung\_3 : E=Antwort! : R=IT = 5  
 10:35:06 : Seite frage4\_4\_4  
 10:35:14 : Q=Neugier\_3 : E=Antwort! : R=IT = 5  
 10:35:15 : Seite ende

---- SESSIONENDE ---- 10:35:35

---- PROTOKOLLENDE ----



## Vorversuch CBT- Experiment (Bereich Wortfeldanalyse)

### Ziel:

Assoziationen (Substantive, Adjektive) auf den Reizbegriff „Meine persönliche Computererfahrung“ (1 Minute lang). Auf diesem Weg soll der Gegenstandsbereich „Computererfahrung“ abgesteckt und das entsprechende Reizmaterial für den Hauptversuch gefunden werden.

### Durchführung:

August 1998

### Befragte:

16 (8 w/ 8m) Studenten im Alter von 21 bis 45

### Ergebnis 1 :

insgesamt wurden 184 Wörter assoziiert

### Nachbearbeitung:

durch 2 unabhängige Rater (inhaltlich ähnliche Wörter zusammengefasst)

### Ergebnis 2:

die überarbeitete Wortdatei nach Worthäufigkeit sortiert. Es können 6 positive, 6 negative und 2 ambivalente Begriffe extrahiert werden

Positive Begriffe (Nennungen)	Negative Begriffe (Nennungen)	Ambivalente Begriffe (Nennungen)
Spass (10)	Ärger (12)	Arbeit (9)
Wichtig (6)	Kompliziert (9)	Geduld (3)
Vereinfachend (5)	Verwirrend (5)	
Faszinierend (5)	Angst (4)	
Praktisch (4)	Unsicherheit (3)	
Effektivität (3)	Hilflosigkeit (3)	

Diese Begriffe, die den Gegenstandsbereich „Meine persönliche Computererfahrung“ beschreiben, sollen im Hauptversuch als Reizmaterial, im Rahmen der klassischen Methoden der Wortfeldanalyse (Freie Assoziation, Semantisches Differential und Sortiertechnik), vorgelegt werden. Zusätzlich wird noch der Begriff „Computererfahrung“ aufgenommen.

## **Liebe Studentin, lieber Student!**

Sie werden in dem nun folgenden Versuch das multimediale Computerlernprogramm “**Das ABC der Teststatistik für SPSS**” kennen lernen. Dieses Programm wurde entwickelt, um Studenten die Arbeit mit der für das Studium notwendigen Statistiksoftware SPSS zu erleichtern.

Das Lernprogramm ist dabei so aufgebaut, dass in einem allgemeinen Teil die **Grundlagen der Teststatistik** erklärt werden. Es gibt kurze Erklärungen zu so wichtigen Begriffen wie Stichprobenart, Skalenniveaus und die Unterschiedlichkeit parametrischer/nonparametrischer Teststatistik.

In einem weiteren Teil des Programms werden die bedeutsamsten zwölf **nonparametrischen und parametrischen Tests** beschrieben (vom Chiquadrat-Test bis zur Regressionsanalyse).

Jede Testbeschreibung beinhaltet eine **SPSS-Animation**, die wie ein Film selbststeuernd abzuspielen ist. Hier kann man dann ganz genau verfolgen, wie mit SPSS der jeweilige Test anhand eines beispielhaften Datensatzes durchzuführen ist.

Damit die erworbenen Kenntnisse auch in die Praxis umgesetzt werden können, befinden sich im **Aufgabenteil** des Lernprogramms mehrere Fallbeispiele. Diese sind mit der Art der Stichprobe, des Skalenniveaus und weiterer relevanter Einzelheiten so beschrieben, dass man aufgrund dieser Informationen eine idealtypische Statistikprozedur als Lösung finden sollte. Wird die richtige Teststatistik ermittelt, kann das Fallbeispiel anhand eines vorliegenden Datensatzes selbst mit SPSS berechnet werden.

Häufig fällt es aber auf, dass es Schwierigkeiten bereitet, zu einem bestimmten Problem bzw. Fallbeispiel den adäquaten Test zu finden. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, wurde in das Computerlernprogramm ein sogenannter **Entscheidungsbaum** integriert, mit dem eine leichte Ermittlung der passenden Teststatistik ermöglicht werden soll.

Bevor Sie nun aber im Rahmen dieser Untersuchung das Lernprogramm näher kennen lernen, möchte wir Sie zunächst bitten einige Fragen zu beantworten bzw. bei einer Wortfeldanalyse bestimmte Begriffe zu bewerten.

Ich danke Ihnen jetzt schon für Ihre Mitarbeit

Dipl. Psych. Michael Tanzius

**Angaben persönlicher Daten:**

Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht: m w

Vordiplom: ja nein

Semesteranzahl: \_\_\_\_\_

Wie gut würden Sie Ihre Kenntnisse innerhalb der Teststatistik bezeichnen?



Wie gut sind Sie mit dem Betriebssystem Windows vertraut?



Haben Sie schon einmal mit dem Statistikprogramm SPSS gearbeitet?

ja nein

Haben Sie schon einmal mit multimedialen Computerlernprogrammen gearbeitet?

ja nein

Seit wie vielen Jahren beschäftigen Sie sich mit dem Computer?

seit \_\_\_\_\_ Jahren

Wie viele Stunden in der Woche sitzen Sie durchschnittlich vor dem Computer?

\_\_\_\_\_ Stunden

Steht Ihnen ein Computer zur Verfügung, den Sie jederzeit für sich selbst nutzen können?

ja nein

## Fragebogen zur Selbstbeschreibung

Anleitung: Im folgenden Fragebogen finden Sie eine Reihe von Feststellungen, mit denen man sich selbst beschreiben kann. Bitte lesen Sie jede Feststellung durch und wählen Sie aus den vier Antworten diejenige aus, die angibt, wie Sie sich im allgemeinen fühlen. Kreuzen Sie bitte bei jeder Feststellung die Zahl unter der von Ihnen gewählten Antwort an. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Überlegen Sie bitte nicht lange und denken Sie daran, diejenige Antwort auszuwählen, die am besten beschreibt, wie Sie sich im allgemeinen fühlen.				
	Fast nie	Manchmal	Oft	Fast immer
21. Ich bin vergnügt	1	2	3	4
22. Ich werde schnell müde	1	2	3	4
23. Mir ist zum Weinen zumute	1	2	3	4
24. Ich glaube, mir geht es schlechter als anderen Leuten	1	2	3	4
25. Ich verpasse günstige Gelegenheiten, weil ich mich nicht schnell genug entscheiden kann	1	2	3	4
26. Ich fühle mich ausgeruht	1	2	3	4
27. Ich bin ruhig und gelassen	1	2	3	4
28. Ich glaube, dass mir meine Schwierigkeiten über den Kopf wachsen	1	2	3	4
29. Ich mache mir zuviel Gedanken über unwichtige Dinge	1	2	3	4
30. Ich bin glücklich	1	2	3	4
31. Ich neige dazu, alles schwer zu nehmen	1	2	3	4
32. Mir fehlt es an Selbstvertrauen	1	2	3	4
33. Ich fühle mich geborgen	1	2	3	4
34. Ich mache mir Sorgen über mögliches Missgeschick	1	2	3	4
35. Ich fühle mich niedergeschlagen	1	2	3	4
36. Ich bin zufrieden	1	2	3	4
37. Unwichtige Gedanken gehen mir durch den Kopf und bedrücken mich	1	2	3	4
38. Enttäuschungen nehme ich so schwer, dass ich sie nicht vergessen kann	1	2	3	4
39. Ich bin ausgeglichen	1	2	3	4
40. Ich werde nervös und unruhig, wenn ich an meine derzeitigen Angelegenheiten denke	1	2	3	4



# FRECO

## Fragebogen zur Erfassung von Computererfahrung

### Instruktion:

Der folgende Fragebogen möchte Ihre Computererfahrung erfassen. Sie sollen die folgenden 20 Aussagen danach beurteilen, inwieweit diese auf Sie zutreffen. Dabei können Sie zwischen diesen Alternativen wählen.

- Die Aussage trifft völlig zu
- Die Aussage trifft ziemlich genau zu
- Die Aussage trifft teils/teils zu
- Die Aussage trifft wenig zu
- Die Aussage trifft gar nicht zu

Bitte kreuzen Sie die Alternative an, die auf Sie persönlich zutrifft. Trifft keine der fünf Alternativen auf Sie zu, entscheiden Sie sich bitte für die Möglichkeit, die Sie am ehesten repräsentiert.

Es ist wichtig, daß Sie die Aussagen in der vorgegebenen Reihenfolge beurteilen und keine Aussage auslassen.

Die Aussage trifft...	völlig zu	ziemlich genau zu	teils/teils zu	wenig zu	gar nicht zu
1. Ich interessiere mich dafür, neue Programme kennen zu lernen.					
2. Ich bin erfahren im Umgang mit Computern.					
3. Ich fühle mich sicher im Umgang mit dem Computer.					
4. Ich gebe schnell auf, wenn ich ein Problem am Computer nicht gleich lösen kann.					
5. Meine Hardwarekenntnisse sind sehr gut.					
6. Mich interessiert es – auch über die Anwendungen von Software hinaus – zu verstehen, wie ein Computer funktioniert.					
7. Wenn andere Personen Probleme mit dem Computer haben, werde ich häufig zu Rate gezogen.					
8. Ich kann Programme selbst installieren.					
9. Es fällt mir leicht, mich in neue Computerprogramme einzuarbeiten.					
10. Ich kaufe regelmäßig Computerzeitschriften.					
11. Ich versuche, auftauchende Probleme selbst zu lösen.					
12. Zunächst versuche ich, ohne fremde Hilfe Programme zu verstehen.					
13. Der Computer kann mich so fesseln, dass ich alles um mich vergesse.					
14. Ich habe Spaß, einfach nur auszuprobieren, was der Computer leisten kann.					
15. Mir macht der Umgang mit dem Computer Spaß.					
16. Ich kann beim Umgang mit dem Computer feststellen, wie gut ich bin.					
17. Der Computer besitzt für mich auch einen Unterhaltungswert.					
18. Bei der Beschäftigung mit Computern kann ich mir Ziele setzen und selbständig etwas schaffen.					
19. Ich habe Angst davor, beim Bedienen des Computers etwas falsch oder kaputt zu machen.					
20. Ich fühle mich oft überfordert, wenn ich am Computer arbeite.					

## Semantisches Differential

Sie finden auf den folgenden 3 Blättern 15 vorgegebene Begriffe, die Sie bitte Ihrem Empfinden nach auf mehreren Skalen gegensätzlicher Adjektivpaare bewerten sollen. Kreuzen Sie dabei bitte an, mit welchem Adjektiv Sie den vorgegebenen Begriff gefühlsmäßig eher verbinden. Ihnen stehen jeweils 7-stufige Skalen zur Verfügung, auf denen Sie je nach Ausprägung Ihres Gefühls eine Zahl ankreuzen sollen. Bitte bewerten Sie jedes Adjektivpaar Ihrem Empfinden entsprechend, ohne länger zu überlegen. Ein Beispiel:

	<b>“Computererfahrung”</b>														
wertvoll	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	wertlos	
schnell	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	langsam	

Haben Sie beispielsweise das Gefühl, dass der Begriff, hier “Computererfahrung”, für Sie wertvoll ist, so würden Sie wahrscheinlich, je nach Ausprägung dieses Gefühls, die 1 oder 2 ankreuzen. Empfinden Sie dagegen den Begriff für sich eher als wertlos, so würden Sie wahrscheinlich die 6 oder 7 ankreuzen. Verfahren Sie ebenso mit allen weiteren Adjektivpaaren.

Achten Sie bitte darauf auf allen Skalen zu antworten.

Vielen Dank für Ihre Bemühung





### „Geduld“

wertvoll	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	wertlos
schnell	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	langsam
schwach	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	stark
positiv	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	negativ
schwer	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	leicht
passiv	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	aktiv
aufgeregt	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	ruhig
interessant	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	langweilig
groß	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	klein
beängstigend	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	unbeschwert

### „Computererfahrung“

wertvoll	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	wertlos
schnell	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	langsam
schwach	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	stark
positiv	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	negativ
schwer	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	leicht
passiv	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	aktiv
aufgeregt	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	ruhig
interessant	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	langweilig
groß	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	klein
beängstigend	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	unbeschwert

### „Vereinfachend“

wertvoll	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	wertlos
schnell	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	langsam
schwach	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	stark
positiv	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	negativ
schwer	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	leicht
passiv	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	aktiv
aufgeregt	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	ruhig
interessant	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	langweilig
groß	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	klein
beängstigend	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6	---	7	unbeschwert

## **Freie Assoziationen**

Sie finden auf den folgenden Seiten eine Auswahl von Begriffen. Ihre Aufgabe besteht darin, zu jedem einzelnen Begriff die Wörter zu notieren – in Form von Substantiven oder Adjektiven -, die Ihnen spontan dazu einfallen. Nehmen Sie sich für jeden Begriff jeweils eine Minute Zeit.

Kreuzen Sie danach an, ob die von Ihnen aufgeführten Wörter eine eher negative oder positive Bedeutung haben.

Vielen Dank für Ihre Bemühung

**„Geduld“            + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Unsicherheit        + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Wichtig“            + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Ärger“              + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Spaß“                + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Arbeit                + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Praktisch“          + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Kompliziert“        + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Faszinierend“      + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Angst“              + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Computererfahrung“      + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Vereinfachend“      + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Verwirrend“          + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Effektivität“          + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**„Hilflosigkeit“          + -**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## **Sortierversuch**

Sie sehen hier vor sich einen Stapel Kärtchen, auf denen bestimmte Begriffe stehen. Bitte ordnen Sie die Kärtchen nach ihrer Ähnlichkeit in Gruppen. Es ist egal, wie viele Gruppen Sie bilden und wie viele Kärtchen in einer Gruppe sind. Es sollte nur nicht jede Karte eine eigene Gruppe bilden. Versuchen Sie möglichst spontan, und ohne lange zu überlegen die Kärtchen zu sortieren. Sie haben ca. 5 Minuten Zeit.

Vielen Dank für Ihre Bemühung

# Instruktion

## **Ihre Aufgabe...**






besteht nun darin, ein Fallbeispiel mit dem Computerlernprogramm „Das ABC der Teststatistik für SPSS“ zu lösen. Dazu bewegen Sie sich von der Startseite des Programms zum Inhaltsverzeichnis, um von dort aus die Aufgabe bzw. das Fallbeispiel anzusteuern. Nachdem Sie die Aufgabe kennen gelernt haben, können Sie sich in dem Lernprogramm völlig frei bewegen und alle Schritte unternehmen, die Sie für die Lösung des Problems für notwendig erachten. D. h., Sie können sich bspw. mit der allgemeinen Begrifflichkeit zur Teststatistik beschäftigen, oder sich einzelne parametrische bzw. nonparametrische Tests und deren SPSS-Animationen anschauen, oder etwa den Entscheidungsbaum bedienen.

Wenn Sie das zutreffende Statistikverfahren für das Fallbeispiel gefunden haben, werden Sie anschließend zum Statistikprogramm SPSS geführt, um mit einem gegebenen Datenmaterial das von Ihnen gewählte Verfahren selbst auszuführen.

Während der Bedienung des Lernprogramms werden Ihnen an verschiedenen Stellen Fragen zu Ihrer Befindlichkeit gestellt. Diese sind unbedingt zu beantworten, weil nur dann ein Weitermachen im Programm möglich ist.

# Steuerung des Lernprogramms

## “Das ABC der Teststatistik für SPSS”

<b>Allgemeine Steuerung</b>	
	Gehe eine Seite vor
	Gehe eine Seite zurück
	Gehe zum Inhaltsverzeichnis
	Gehe zum Entscheidungsbaum
<b>3. Stichprobenart</b> <b>4. Der Entscheidung:</b>	Wenn das <b>Handsymbol</b> erscheint, wird durch Anklicken weitere Information zum betreffenden Stichwort sichtbar oder aber man wird - wie auf der Seite zum Inhaltsverzeichnis - zu einer anderen Seite weitergeleitet.
<b>Steuerung auf der Seite eines statistischen Verfahrens</b>	
<u>intervallskaliertes</u>	Ist ein Wort unterstrichen, wird durch Anklicken eine genauere Definition des betreffenden Wortes sichtbar.
<b>Prüfgröße</b>	Ist ein Wort grün markiert, werden nach Anklicken weitere Informationen zum Stichwort angezeigt.
<b>Beispiel 1</b>	Ist ein Wort gelb markiert, wird durch Anklicken ein typisches Beispiel für das betreffende statistische Verfahren angezeigt.
	Mit einem Klick auf diesen Button öffnet sich das Fenster “Visuelle Infobox”. Hier erhält man weitere Informationen zum betreffenden Statistikverfahren.
<b>Steuerung auf der Seite “Inhaltsverzeichnis”</b>	
<b>1. Parametrische/Nonparametrische Tests</b> <b>2. Messung und Skalenniveaus</b>	Jedes aufgeführte Kapitel bzw. Unterkapitel kann durch Anklicken direkt angesteuert werden.

## Häufigkeiten

### Statistiken

STAI-Rohwert

N	Gültig	83
	Fehlend	0
Median		36,0000
Minimum		20,00
Maximum		69,00

## T-Test

### Gruppenstatistiken

STAI-Gruppe		N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Zeit bis Aufgabenlösung	niedrig ängstlich	41	1304,1220	679,8945	106,1817
	hoch ängstlich	39	1241,9744	778,4652	124,6542
Aktivität bis Aufgabenlösung	niedrig ängstlich	41	179,4390	86,1563	13,4553
	hoch ängstlich	39	169,4872	116,5231	18,6586

### Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit			
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz
Zeit bis Aufgabenlösung	Varianzen sind gleich	,950	,333	,381	78	,704	62,1476
	Varianzen sind nicht gleich			,380	75,426	,705	62,1476
Aktivität bis Aufgabenlösung	Varianzen sind gleich	,846	,360	,436	78	,664	9,9518
	Varianzen sind nicht gleich			,433	69,853	,667	9,9518

### Gruppenstatistiken

STAI-Gruppe		N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Zeit für die SPSS-Animation	niedrig ängstlich	41	611,17	348,69	54,46
	hoch ängstlich	39	541,95	178,99	28,66
Aktivitäten bei der SPSS-Animation	niedrig ängstlich	41	25,32	13,10	2,05
	hoch ängstlich	39	23,31	8,65	1,38

**Test bei unabhängigen Stichproben**

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit			
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz
Zeit für die SPSS-Animation	Varianzen sind gleich	11,456	,001	1,108	78	,271	69,22
	Varianzen sind nicht gleich			1,125	60,356	,265	69,22
Aktivitäten bei der SPSS-Animation	Varianzen sind gleich	3,675	,059	,805	78	,423	2,01
	Varianzen sind nicht gleich			,813	69,648	,419	2,01

**Gruppenstatistiken**

STAI-Gruppe		N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Zeit für die Arbeit mit SPSS	niedrig ängstlich	41	263,98	232,89	36,37
	hoch ängstlich	39	309,77	290,98	46,59

**Test bei unabhängigen Stichproben**

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit			
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz
Zeit für die Arbeit mit SPSS	Varianzen sind gleich	,187	,667	-,779	78	,438	-45,79
	Varianzen sind nicht gleich			-,775	72,756	,441	-45,79

**Gruppenstatistiken**

STAI-Gruppe		N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Gesamtzeit der CBT-Sitzung	niedrig ängstlich	41	2359,95	818,56	127,84
	hoch ängstlich	39	2294,87	831,03	133,07
Gesamtaktiv. der CBT-Sitzung	niedrig ängstlich	41	245,46	87,75	13,70
	hoch ängstlich	39	233,18	115,33	18,47

**Test bei unabhängigen Stichproben**

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit			
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz
Gesamtzeit der CBT-Sitzung	Varianzen sind gleich	,072	,789	,353	78	,725	65,08
	Varianzen sind nicht gleich			,353	77,664	,725	65,08
Gesamtaktiv. der CBT-Sitzung	Varianzen sind gleich	,413	,522	,538	78	,592	12,28
	Varianzen sind nicht gleich			,534	70,938	,595	12,28

## Häufigkeiten

### Statistiken

Summe Befindlichkeiten (zuv, bel, lei, neu)

N	Gültig	80
	Fehlend	0
Median		42,0000
Minimum		22,00
Maximum		59,00

## Varianzhomogenität

### Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen

	F	df1	df2	Signifikanz
Gesamtzeit CBT-Sitzung	,358	3	71	,783
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	1,875	3	71	,142
Zeit Aufgabenlösung	1,428	3	71	,242
Aktivität Aufgabenlösung	1,963	3	71	,127
Zeit SPSS-Animation	3,138	3	71	,031
Aktivität SPSS-Animation	2,189	3	71	,097
Zeit SPSS-Bedienung	2,235	3	71	,092

Prüft die Nullhypothese, daß die Fehlervarianz der abhängigen Variablen über Gruppen hinweg gleich ist.

a.

## Mittelwerte

### 2. Emotionale Befindlichkeit (State)

Abhängige Variable	Emotionale Befindlichkeit (State)	Mittelwert	Standardfehler
Gesamtzeit CBT-Sitzung	Positiv	2078,488	126,448
	Negativ	2600,656	132,039
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	Positiv	206,369	15,824
	Negativ	280,819	16,524
Zeit Aufgabenlösung	Positiv	1192,242	119,052
	Negativ	1397,663	124,316
Aktivität Aufgabenlösung	Positiv	143,230	15,967
	Negativ	213,119	16,673
Zeit SPSS-Animation	Positiv	496,417	42,362
	Negativ	640,219	44,235
Aktivität SPSS-Animation	Positiv	23,131	1,801
	Negativ	26,650	1,880
Zeit SPSS-Bedienung	Positiv	208,052	41,702
	Negativ	365,806	43,546

# Q-Faktorenanalyse (1)

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
	1	41,322	51,653	51,653	41,322	51,653	51,653	28,745	35,931
2	10,752	13,440	65,094	10,752	13,440	65,094	19,125	23,906	59,838
3	5,970	7,463	72,556	5,970	7,463	72,556	10,175	12,719	72,556
4	4,684	5,855	78,411						
5	3,577	4,471	82,881						
6	2,873	3,591	86,473						
7	2,278	2,848	89,320						
8	1,773	2,217	91,537						
9	1,417	1,771	93,308						
10	1,280	1,600	94,909						
11	1,152	1,440	96,349						
12	,935	1,169	97,519						
13	,802	1,002	98,521						
14	,697	,871	99,392						
15	,486	,608	100,000						
16	4,483E-15	5,604E-15	100,000						
17	1,919E-15	2,399E-15	100,000						
18	1,472E-15	1,840E-15	100,000						
19	1,186E-15	1,482E-15	100,000						
20	1,147E-15	1,434E-15	100,000						
21	1,051E-15	1,314E-15	100,000						
22	9,412E-16	1,176E-15	100,000						
23	8,069E-16	1,009E-15	100,000						
24	7,082E-16	8,853E-16	100,000						
25	6,970E-16	8,712E-16	100,000						
26	5,988E-16	7,485E-16	100,000						
27	5,807E-16	7,258E-16	100,000						
28	5,601E-16	7,002E-16	100,000						
29	5,240E-16	6,550E-16	100,000						
30	4,853E-16	6,066E-16	100,000						
31	4,779E-16	5,974E-16	100,000						
32	4,232E-16	5,290E-16	100,000						
33	3,867E-16	4,833E-16	100,000						
34	3,425E-16	4,281E-16	100,000						
35	3,256E-16	4,070E-16	100,000						
36	3,010E-16	3,762E-16	100,000						
37	2,746E-16	3,433E-16	100,000						
38	2,462E-16	3,078E-16	100,000						
39	2,248E-16	2,810E-16	100,000						
40	2,067E-16	2,584E-16	100,000						
41	1,820E-16	2,275E-16	100,000						
42	1,389E-16	1,736E-16	100,000						
43	1,241E-16	1,551E-16	100,000						
44	9,651E-17	1,206E-16	100,000						
45	9,144E-17	1,143E-16	100,000						
46	7,204E-17	9,005E-17	100,000						
47	4,446E-17	5,557E-17	100,000						
48	3,426E-18	4,283E-18	100,000						
49	-2,82E-17	-3,521E-17	100,000						
50	-4,43E-17	-5,543E-17	100,000						
51	-5,33E-17	-6,657E-17	100,000						
52	-7,68E-17	-9,602E-17	100,000						
53	-1,18E-16	-1,475E-16	100,000						
54	-1,47E-16	-1,838E-16	100,000						
55	-1,55E-16	-1,941E-16	100,000						
56	-2,03E-16	-2,535E-16	100,000						
57	-2,16E-16	-2,698E-16	100,000						
58	-2,45E-16	-3,057E-16	100,000						
59	-2,88E-16	-3,599E-16	100,000						
60	-3,23E-16	-4,044E-16	100,000						
61	-3,54E-16	-4,431E-16	100,000						
62	-3,82E-16	-4,772E-16	100,000						
63	-4,02E-16	-5,030E-16	100,000						
64	-4,28E-16	-5,351E-16	100,000						
65	-4,74E-16	-5,928E-16	100,000						
66	-4,97E-16	-6,211E-16	100,000						
67	-5,25E-16	-6,558E-16	100,000						
68	-5,60E-16	-7,000E-16	100,000						
69	-6,17E-16	-7,717E-16	100,000						
70	-6,35E-16	-7,942E-16	100,000						
71	-6,94E-16	-8,678E-16	100,000						
72	-7,50E-16	-9,379E-16	100,000						
73	-8,05E-16	-1,007E-15	100,000						
74	-8,26E-16	-1,033E-15	100,000						
75	-8,84E-16	-1,105E-15	100,000						
76	-1,34E-15	-1,674E-15	100,000						
77	-1,56E-15	-1,946E-15	100,000						
78	-3,42E-15	-4,272E-15	100,000						
79	-5,62E-15	-7,027E-15	100,000						
80	-9,01E-15	-1,126E-14	100,000						

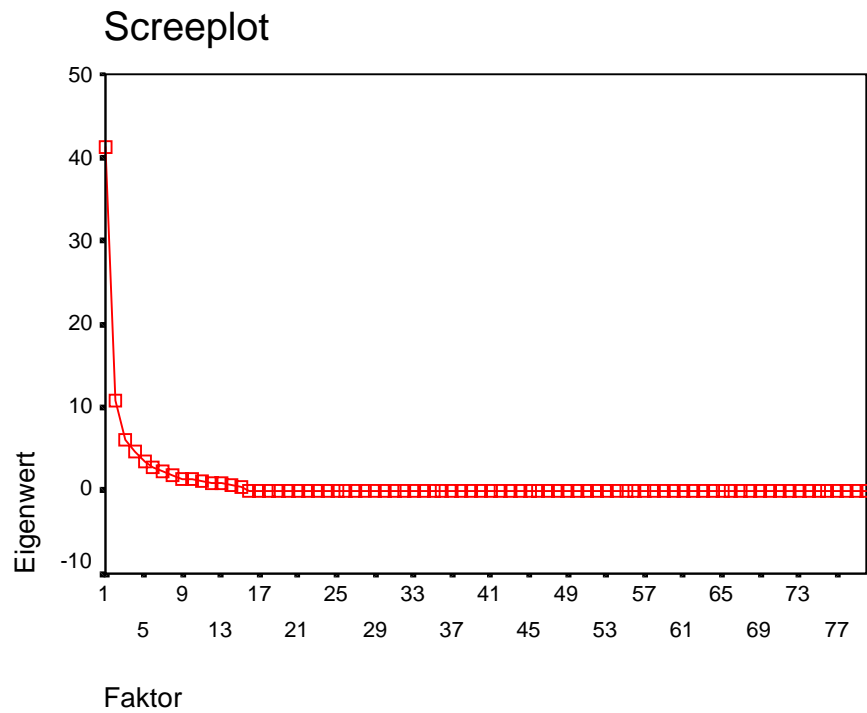
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

## Q-Faktorenanalyse (2)

**Rotierte Komponentenmatrix<sup>a</sup>**

	Komponente		
	1	2	3
V4010	,959		
V3029	,957		
V3003	,955		
V3027	,949		
V3014	,947		
V3021	,907		
V3015	,905		
V3023	,905		
V3004	,882		,378
V1004	,878		,355
V1009	,873		,333
V3013	,867		,321
V3034	,865		
V3033	,860		
V3008	,834		,447
V3020	,829	,361	
V3022	,824		
V1007	,816	,373	
V1005	,813		
V3024	,811	,399	
V1011	,779		,308
V2006	,769	,330	
V3026	,766	,539	
V3007	,765	,323	
V3032	,741	,457	
V1008	,735	,575	
V4019	,718	,506	
V3028	,701	,344	,478
V3025	,667	,602	
V3001	,642	,491	
V2008	,641	,598	,315
V2004	,621	,383	
V3036	,614	,593	,328
V4016	,606	,528	,322
V4002	,599	,424	,522
V3011	,593		,381
V2002	,589	,536	,361
V3010	,559	,481	,380
V1010	,493		-,386
V4006	-,404		
V1002	-,376		
<b>V4022</b>		<b>,906</b>	
V3031		,855	
V4013		,835	
V4025		,818	,420
V2001		,807	,339
V4021		,799	,394
V4008		,790	-,301
V4023		,757	,362
V4005		,751	
V4003		,747	
V3005	,572	,746	
V4027		,727	
V4014	,490	,719	
V3035	,413	,705	
V3012	,548	,694	
V3019		,685	
V4024	,380	,668	,370
V3006	,444	,660	,364
V2007		,634	
V2003	,400	-,609	
V4012	,343	,579	,454
V1003	,496	,562	
V4026	-,537	,554	
V3016	,395	,499	,366
V4018	,322	,494	,443
V4004		,388	,326
<b>V3017</b>			<b>,805</b>
V4009	,328		,795
V3030	,429	,410	,728
V1001	,489	,326	,694
V4007	-,484		,685
V3002	,410	,362	,640
V3009		,596	,631
V4020			-,586
V3018		,307	,573
V4011		,367	,553
V1006	,319		,529
V2005	,472		,517
V4001		,368	,484

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.  
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.  
 a. Die Rotation ist in 7 Iterationen konvergiert.





**Diskriminanzanalyse****Wilks' Lambda**

Test der Funktion(en)	Wilks-Lambda	Chi-Quadrat	df	Signifikanz
1 bis 2	,139	114,636	10	,000
2	,500	40,176	4	,000

## Einfaktorielle Varianzanalyse (1)

## Deskriptive Statistik

		N	Mittelwert	Minimum	Maximum
Alter	Typ A	36	23,6	19,00	36,00
	Typ B	26	29,4	19,00	57,00
	Typ C	13	25,7	19,00	43,00
	Gesamt	75	26,0	19,00	57,00
Semesteranzahl	Typ A	36	3,9	1,00	9,00
	Typ B	26	7,8	1,00	30,00
	Typ C	13	3,8	1,00	11,00
	Gesamt	75	5,2	1,00	30,00
Teststatistik-Kenntnisse	Typ A	36	2,9	1,00	5,00
	Typ B	26	2,2	1,00	5,00
	Typ C	13	2,4	1,00	4,00
	Gesamt	75	2,5	1,00	5,00
Freco-Rohwert	Typ A	36	58,1	35,00	87,00
	Typ B	26	46,8	29,00	81,00
	Typ C	13	55,7	37,00	78,00
	Gesamt	75	53,7	29,00	87,00

## ANOVA

		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Alter	Zwischen den Gruppen	516,081	2	258,041	6,056	,004
	Innerhalb der Gruppen	3067,865	72	42,609		
	Gesamt	3583,947	74			
Semesteranzahl	Zwischen den Gruppen	254,868	2	127,434	5,101	,008
	Innerhalb der Gruppen	1798,812	72	24,983		
	Gesamt	2053,680	74			
Teststatistik-Kenntnisse	Zwischen den Gruppen	8,570	2	4,285	2,966	,058
	Innerhalb der Gruppen	104,017	72	1,445		
	Gesamt	112,587	74			
Freco-Rohwert	Zwischen den Gruppen	1992,052	2	996,026	6,091	,004
	Innerhalb der Gruppen	11774,135	72	163,530		
	Gesamt	13766,187	74			

## Einfaktorielle Varianzanalyse (2)

## Mehrfachvergleiche

Scheffé-Prozedur

Abhängige Variable	(I) Emotionale Befindlichkeit (Profil)	(J) Emotionale Befindlichkeit (Profil)	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Signifikanz
Alter	niedrige Bel.; hohe Lei./Neu./Zuv.	mittlere Bel.; niedrige Lei./Zuv.; hohe Neu.	-5,8397*	1,6800	,004
		hohe Bel.; Anf.+Ende hohe Lei./Zuv.; mittlere Neu.	-2,1090	2,1122	,610
	mittlere Bel.; niedrige Lei./Zuv.; hohe Neu.	niedrige Bel.; hohe Lei./Neu./Zuv.	5,8397*	1,6800	,004
		hohe Bel.; Anf.+Ende hohe Lei./Zuv.; mittlere Neu.	3,7308	2,2173	,249
Semesteranzahl	niedrige Bel.; hohe Lei./Neu./Zuv.	mittlere Bel.; niedrige Lei./Zuv.; hohe Neu.	-3,8248*	1,2864	,015
		hohe Bel.; Anf.+Ende hohe Lei./Zuv.; mittlere Neu.	,1752	1,6173	,994
	mittlere Bel.; niedrige Lei./Zuv.; hohe Neu.	niedrige Bel.; hohe Lei./Neu./Zuv.	3,8248*	1,2864	,015
		hohe Bel.; Anf.+Ende hohe Lei./Zuv.; mittlere Neu.	4,0000	1,6979	,069
Teststatistik-Kenntnisse	niedrige Bel.; hohe Lei./Neu./Zuv.	mittlere Bel.; niedrige Lei./Zuv.; hohe Neu.	,7350	,3093	,066
		hohe Bel.; Anf.+Ende hohe Lei./Zuv.; mittlere Neu.	,5043	,3889	,436
	mittlere Bel.; niedrige Lei./Zuv.; hohe Neu.	niedrige Bel.; hohe Lei./Neu./Zuv.	-,7350	,3093	,066
		hohe Bel.; Anf.+Ende hohe Lei./Zuv.; mittlere Neu.	-,2308	,4083	,853
Freco-Rohwert	niedrige Bel.; hohe Lei./Neu./Zuv.	mittlere Bel.; niedrige Lei./Zuv.; hohe Neu.	11,3141*	3,2912	,004
		hohe Bel.; Anf.+Ende hohe Lei./Zuv.; mittlere Neu.	2,3910	4,1378	,847
	mittlere Bel.; niedrige Lei./Zuv.; hohe Neu.	niedrige Bel.; hohe Lei./Neu./Zuv.	-11,3141*	3,2912	,004
		hohe Bel.; Anf.+Ende hohe Lei./Zuv.; mittlere Neu.	-8,9231	4,3438	,129
	hohe Bel.; Anf.+Ende hohe Lei./Zuv.; mittlere Neu.	niedrige Bel.; hohe Lei./Neu./Zuv.	-2,3910	4,1378	,847
		mittlere Bel.; niedrige Lei./Zuv.; hohe Neu.	8,9231	4,3438	,129

\* Die mittlere Differenz ist auf der Stufe .05 signifikant.

## Varianzhomogenität

### Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen

	F	df1	df2	Signifikanz
Zeit Aufgabenlösung	,930	5	69	,467
Aktivität Aufgabenlösung	1,566	5	69	,181
Zeit SPSS-Animation	2,361	5	69	,049
Aktivität SPSS-Animation	1,627	5	69	,164
Zeit SPSS-Bedienung	1,871	5	69	,111
Gesamtzeit CBT-Sitzung	1,433	5	69	,223
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	1,576	5	69	,178

## Mittelwerte

### 1. Ängstlichkeit

Abhängige Variable	Ängstlichkeit	Mittelwert	Standardfehler
Zeit Aufgabenlösung	Niedrigängstlich	1394,548	141,563
	Hochängstlich	1227,003	122,559
Aktivität Aufgabenlösung	Niedrigängstlich	199,558	19,863
	Hochängstlich	176,051	17,196
Zeit SPSS-Animation	Niedrigängstlich	699,467	51,013
	Hochängstlich	546,045	44,165
Aktivität SPSS-Animation	Niedrigängstlich	30,636	1,998
	Hochängstlich	22,842	1,730
Zeit SPSS-Bedienung	Niedrigängstlich	310,464	51,012
	Hochängstlich	304,411	44,164
Gesamtzeit CBT-Sitzung	Niedrigängstlich	2591,209	150,298
	Hochängstlich	2280,366	130,121
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	Niedrigängstlich	270,976	19,539
	Hochängstlich	239,545	16,916

### 2. Emotionale Befindlichkeit (Profil)

Abhängige Variable	Emotionale Befindlichkeit (Profil)	Mittelwert	Standardfehler	95% Konfidenzintervall	
				Untergrenze	Obergrenze
Zeit Aufgabenlösung	Typ A	1154,058	123,516	907,651	1400,466
	Typ B	1460,194	145,637	1169,655	1750,733
	Typ C	1318,075	205,962	907,191	1728,959
Aktivität Aufgabenlösung	Typ A	157,244	17,330	122,670	191,817
	Typ B	203,469	20,434	162,704	244,234
	Typ C	202,700	28,898	145,049	260,351
Zeit SPSS-Animation	Typ A	487,036	44,510	398,241	575,830
	Typ B	640,894	52,481	536,196	745,591
	Typ C	740,338	74,220	592,273	888,402
Aktivität SPSS-Animation	Typ A	22,062	1,744	18,583	25,540
	Typ B	28,169	2,056	24,067	32,270
	Typ C	29,988	2,907	24,187	35,788
Zeit SPSS-Bedienung	Typ A	201,974	44,509	113,181	290,767
	Typ B	405,913	52,481	301,217	510,608
	Typ C	314,425	74,219	166,363	462,487
Gesamtzeit CBT-Sitzung	Typ A	2017,256	131,137	1755,645	2278,868
	Typ B	2704,906	154,624	2396,440	3013,373
	Typ C	2585,200	218,671	2148,963	3021,437
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	Typ A	219,399	17,048	185,390	253,409
	Typ B	272,694	20,101	232,593	312,795
	Typ C	273,688	28,427	216,976	330,399

## Mehrfachvergleiche

Bonferroni

Abhängige Variable	(I) Emotionale Befindlichkeit (Profil)	(J) Emotionale Befindlichkeit (Profil)	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Signifikanz
Zeit Aufgabenlösung	Typ A	Typ B	-236,5000	185,9663	,623
		Typ C	-168,5000	233,8038	1,000
	Typ B	Typ A	236,5000	185,9663	,623
		Typ C	68,0000	245,4428	1,000
Aktivität Aufgabenlösung	Typ A	Typ B	-36,5705	26,0927	,497
		Typ C	-48,5705	32,8048	,430
	Typ B	Typ A	36,5705	26,0927	,497
		Typ C	-12,0000	34,4378	1,000
Zeit SPSS-Animation	Typ A	Typ B	-142,51	67,01	,111
		Typ C	-214,32*	84,25	,040
	Typ B	Typ A	142,51	67,01	,111
		Typ C	-71,81	88,45	1,000
Aktivität SPSS-Animation	Typ A	Typ B	-5,84	2,63	,088
		Typ C	-5,96	3,30	,227
	Typ B	Typ A	5,84	2,63	,088
		Typ C	-,12	3,46	1,000
Zeit SPSS-Bedienung	Typ A	Typ B	-206,98*	67,01	,009
		Typ C	-112,63	84,25	,557
	Typ B	Typ A	206,98*	67,01	,009
		Typ C	94,35	88,45	,869
Gesamtzeit CBT-Sitzung	Typ A	Typ B	-612,75*	197,44	,008
		Typ C	-538,13	248,23	,101
	Typ B	Typ A	612,75*	197,44	,008
		Typ C	74,62	260,59	1,000
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	Typ A	Typ B	-43,10	25,67	,293
		Typ C	-55,67	32,27	,267
	Typ B	Typ A	43,10	25,67	,293
		Typ C	-12,58	33,88	1,000
Typ C	Typ A	55,67	32,27	,267	
	Typ B	12,58	33,88	1,000	

Basiert auf beobachteten Mittelwerten.

\* Die mittlere Differenz ist auf der Stufe ,05 signifikant.

## Faktorwerte Semantisches Differential

<b>Hochhängstliche</b>			
<b>Begriffe</b>	<b>Faktorwert 1</b>	<b>Faktorwert 2</b>	<b>Faktorwert 3</b>
Ärger	,01	1,14	-,08
Arbeit	-,40	-,21	-,01
Kompliziert	-,15	,12	,77
Wichtig	-,73	-,21	,29
Spaß	-,71	-,27	-1,15
Verwirrend	,26	,99	,29
Praktisch	,40	-,67	-,89
Effektivität	-,32	-,34	-,68
Angst	,07	1,02	,38
Unsicherheit	,75	,83	,54
Faszinierend	-,78	-,03	-,76
Hilflosigkeit	1,41	,62	,69
Geduld	-,22	-1,73	1,32
Computererfahrung	-,11	-,38	,19
Vereinfachend	,53	-,87	-,89

<b>Niedrigängstliche</b>		
<b>Begriffe</b>	<b>Faktorwert 1</b>	<b>Faktorwert 2</b>
Ärger	,86	-,18
Arbeit	-,42	-,35
Kompliziert	,56	-,05
Wichtig	-,11	-,62
Spaß	-,72	-,99
Verwirrend	1,07	,41
Praktisch	-1,04	,12
Effektivität	-,82	-,27
Angst	1,19	-,05
Unsicherheit	1,08	,77
Faszinierend	-,26	-1,00
Hilflosigkeit	1,08	1,25
Geduld	-1,03	,79
Computererfahrung	-,32	-,15
Vereinfachend	-1,12	,32

## Freie Assoziationen MDS-Koordinaten und Stresswerte

<b>Hochhängstliche Stimulus-Koordinaten</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Stimulus-Name</b>	<b>Dimension</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
1	GEDULD	,0500	,4773
2	UNSICHERHEIT	-1,4374	,3002
3	WICHTIG	,4551	,6887
4	ÄRGER	-1,9944	,2467
5	SPAß	,6898	1,8088
6	ARBEIT	,0993	-,0377
7	PRAKTISCH	1,4681	-,9965
8	KOMPLIZIERT	-,0720	-,2415
9	FASZINIEREND	,7990	1,4284
10	ANGST	-1,6322	-,9032
11	COMPUTERERFAHRUNG	,8438	-,4340
12	VEREINFACHEND	1,4140	-,6195
13	VERWIRREND	-1,1547	,1172
14	EFFEKTIVITÄT	1,5278	-,9200
15	HILFLOSIGKEIT	-1,0562	-,9150
	<b>Stress=,16951</b>		

<b>Niedriggängstliche Stimulus-Koordinaten</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Stimulus-Name</b>	<b>Dimension</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
1	GEDULD	,5855	-,4398
2	UNSICHERHEIT	-1,8191	,2833
3	WICHTIG	,7984	-1,0619
4	ÄRGER	-1,7268	-,8379
5	SPAß	1,1289	-1,5313
6	ARBEIT	,7640	-,5555
7	PRAKTISCH	1,3996	1,5996
8	KOMPLIZIERT	-,1592	,7203
9	FASZINIEREND	,2986	-,9583
10	ANGST	-1,7324	-,0880
11	COMPUTERERFAHRUNG	,5751	,2498
12	VEREINFACHEND	,8618	1,3481
13	VERWIRREND	-1,0539	,2933
14	EFFEKTIVITÄT	1,1210	,3078
15	HILFLOSIGKEIT	-1,0416	,6706
	<b>Stress = ,13744</b>		

## Regressionsanalyse Freie Assoziationen

HOCHÄNGSTLICHE									
	R- Quad rat	F- Wert	F- Signi- fikanz	Dim1 Beta- Wert	Dim1 T-Wert	Dim1 T- Signi- fikanz	Dim2 Beta- Wert	Dim2 T-Wert	Dim2 T- Signi- fikanz
<b>FW_1</b>	,517	6,43	,013	-,374	-1,86	,087	-,614	-3,06	<b>,010</b>
<b>FW_2</b>	,613	9,52	,003	-,780	-4,35	<b>,001</b>	-,069	-,38	,706

NIEDRIGÄNGSTLICHE									
	R- Quad rat	F- Wert	F- Signi- fikanz	Dim1 Beta- Wert	Dim1 T-Wert	Dim1 T- Signi- fikanz	Dim2 Beta- Wert	Dim2 T-Wert	Dim2 T- Signi- fikanz
<b>FW_1</b>	,866	38,67	,000	-,930	-8,78	<b>,000</b>	-,019	-,18	,862
<b>FW_2</b>	,549	7,31	,008	-,439	-2,26	,043	,606	3,13	<b>,009</b>

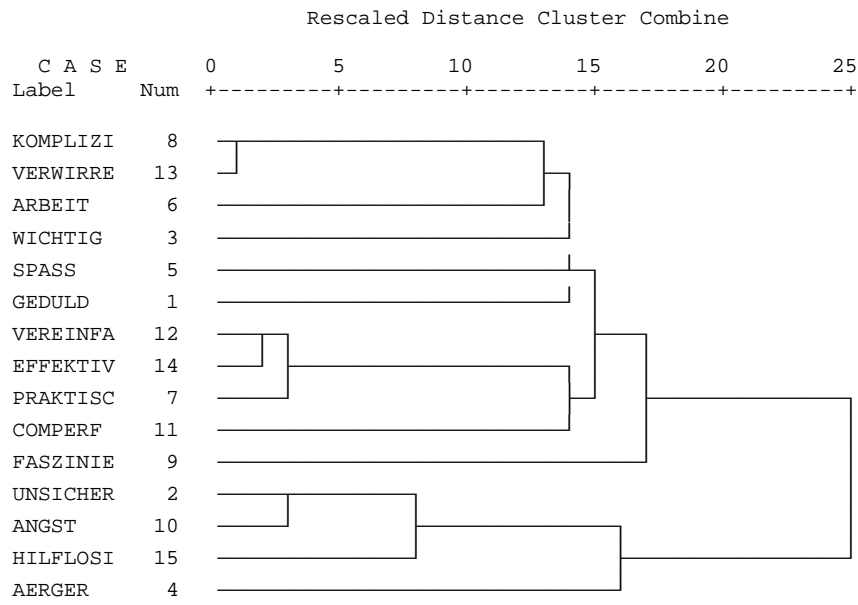


# Freie Assoziationen Clusteranalyse

## Hochhängstliche

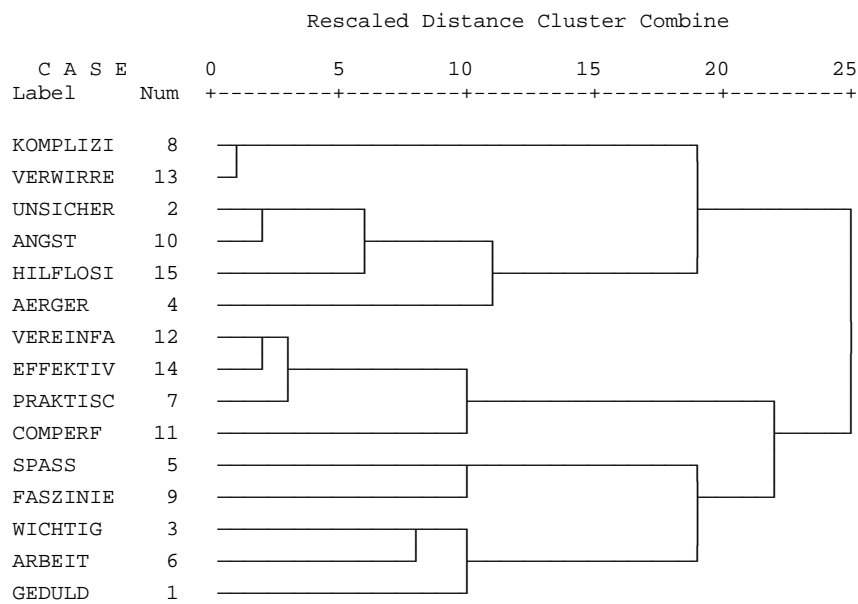
\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

Dendrogram using **Single Linkage**



\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

Dendrogram using **Complete Linkage**

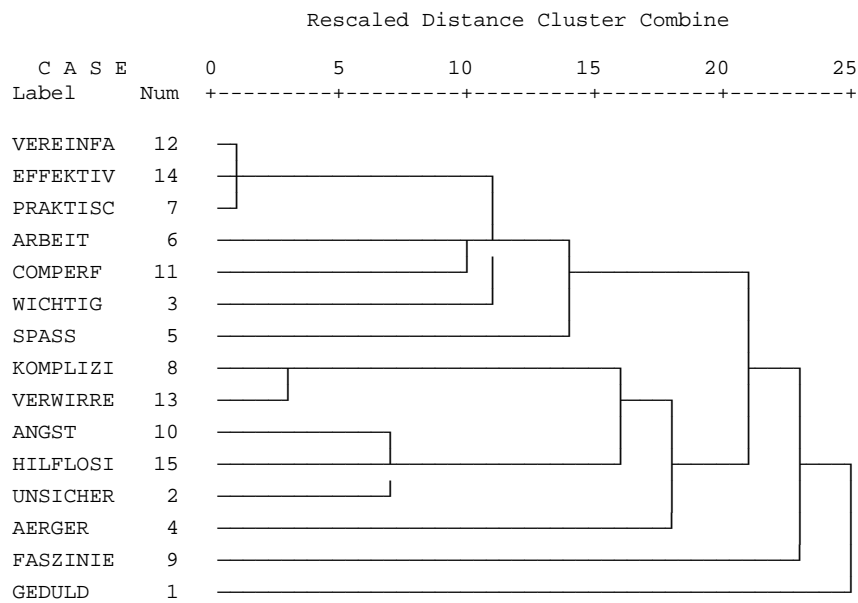


# Freie Assoziationen Clusteranalyse

## Niedriggängstliche

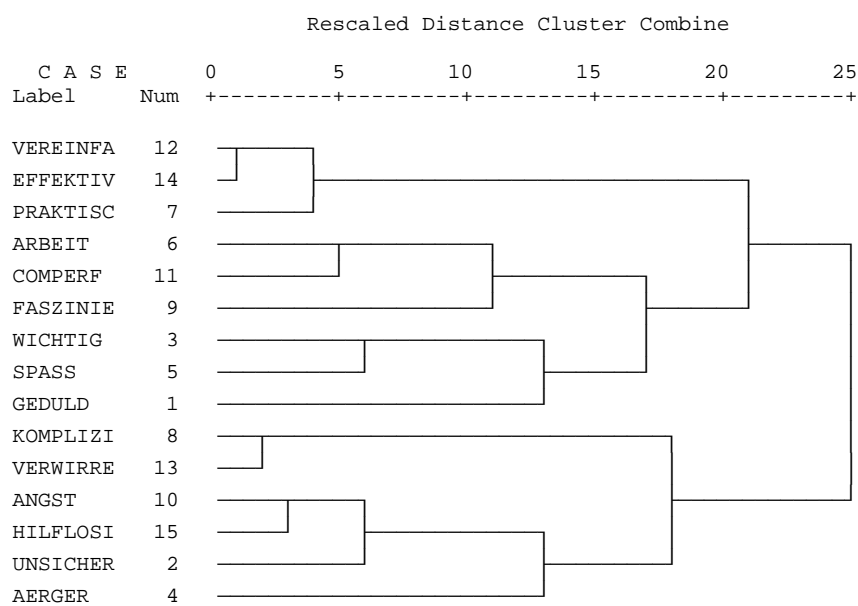
\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

Dendrogram using **Single Linkage**



\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

Dendrogram using **Complete Linkage**



## Sortiertechnik MDS-Koordinaten und Stresswerte

<b>Hochhängstliche Stimulus-Koordinaten</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Stimulus-Name</b>	<b>Dimension</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
1	ÄRGER	1,3332	-,7912
2	KOMPLIZIERT	,2762	,5198
3	SPAß	-1,7044	-,5562
4	ARBEIT	-,4535	-1,0807
5	WICHTIG	-1,2536	-,6189
6	VERWIRREND	1,1625	,7800
7	PRAKTISCH	-1,1292	,5497
8	ANGST	2,1168	-,0044
9	FASZINIEREND	-1,0785	,7374
10	EFFEKTIVITÄT	-1,1445	-,0486
11	UNSICHERHEIT	1,7923	-,1469
12	HILFLOSIGKEIT	1,8236	-,0464
13	GEDULD	-,2622	-,6466
14	COMPUTERERFAHRUNG	-,2268	,4664
15	VEREINFACHEND	-1,2517	,8865
<b>Stress = ,11925</b>			

<b>Niedriggängstliche Stimulus-Koordinaten</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Stimulus-Name</b>	<b>Dimension</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
1	ÄRGER	1,5570	-,3355
2	KOMPLIZIERT	,4333	,3674
3	SPAß	-1,4561	-1,0497
4	ARBEIT	-,8252	,0153
5	WICHTIG	-1,0866	-,1999
6	VERWIRREND	1,0587	,1716
7	PRAKTISCH	-1,1733	,5602
8	ANGST	2,2229	-,6804
9	FASZINIEREND	-1,3899	-,9408
10	EFFEKTIVITÄT	-1,1396	,5492
11	UNSICHERHEIT	1,6981	,1938
12	HILFLOSIGKEIT	1,9427	,1034
13	GEDULD	-,5350	-,2148
14	COMPUTERERFAHRUNG	-,5606	,2945
15	VEREINFACHEND	-,7463	1,1655
<b>Stress = ,07178</b>			

## Regressionsanalyse Sortiertechnik

HOCHÄNGSTLICHE									
	R- Quad rat	F- Wert	F- Signi- fikanz	Dim1 Beta- Wert	Dim1 T-Wert	Dim1 T- Signi- fikanz	Dim2 Beta- Wert	Dim2 T-Wert	Dim2 T- Signi- fikanz
<b>FW_1</b>	,467	5,25	,023	,629	2,98	<b>,012</b>	,298	1,41	,183
<b>FW_2</b>	,563	7,72	,007	,751	3,93	<b>,002</b>	,046	,24	,814

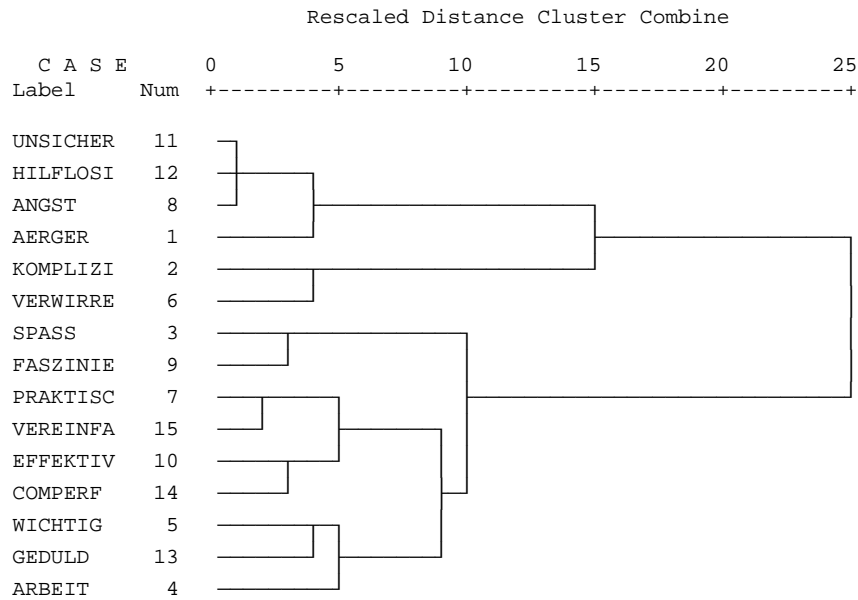
NIEDRIGÄNGSTLICHE									
	R- Quad rat	F- Wert	F- Signi- fikanz	Dim1 Beta- Wert	Dim1 T-Wert	Dim1 T- Signi- fikanz	Dim2 Beta- Wert	Dim2 T-Wert	Dim2 T- Signi- fikanz
<b>FW_1</b>	,848	33,56	,000	,896	7,96	<b>,000</b>	-,189	-1,68	,118
<b>FW_2</b>	,619	9,75	,003	,614	3,45	<b>,005</b>	,511	2,87	<b>,014</b>

## Clusteranalyse Sortiertechnik

### Hochhängstliche

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

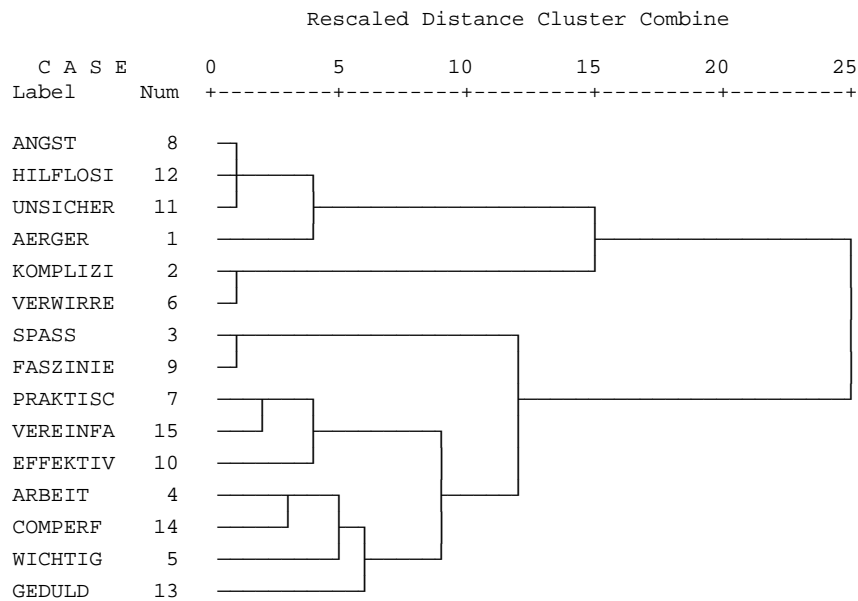
Dendrogram using **Complete Linkage**



### Niedriggängstliche

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

Dendrogram using **Complete Linkage**



## Varianzhomogenität

Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzeñ

	F	df1	df2	Signifikanz
Zeit Aufgabenlösung	,708	5	69	,619
Aktivität Aufgabenlösung	,798	5	69	,555
Zeit SPSS-Animation	1,892	5	69	,107
Aktivität SPSS-Animation	2,001	5	69	,089
Zeit SPSS-Bedienung	1,312	5	69	,269
Gesamtzeit CBT-Sitzung	1,083	5	69	,377
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	,726	5	69	,606

a.

## Mittelwerte

### 1. Ängstlichkeit

Abhängige Variable	Ängstlichkeit	Mittelwert	Standardfehler
Zeit Aufgabenlösung	Niedrigängstlich	1387,631	135,973
	Hochängstlich	1209,902	117,199
Aktivität Aufgabenlösung	Niedrigängstlich	201,641	18,906
	Hochängstlich	172,067	16,295
Zeit SPSS-Animation	Niedrigängstlich	677,666	47,934
	Hochängstlich	555,283	41,315
Aktivität SPSS-Animation	Niedrigängstlich	30,571	2,057
	Hochängstlich	23,217	1,773
Zeit SPSS-Bedienung	Niedrigängstlich	321,105	51,148
	Hochängstlich	292,141	44,085
Gesamtzeit CBT-Sitzung	Niedrigängstlich	2574,416	147,610
	Hochängstlich	2258,926	127,228
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	Niedrigängstlich	272,944	18,660
	Hochängstlich	235,936	16,084

### 2. Emotionale Befindlichkeit (Profil)

Abhängige Variable	Emotionale Befindlichkeit (Profil)	Mittelwert	Standardfehler
Zeit Aufgabenlösung	Typ A	1113,312 <sup>a</sup>	124,055
	Typ B	1498,321 <sup>a</sup>	154,898
	Typ C	1284,666 <sup>a</sup>	200,359
Aktivität Aufgabenlösung	Typ A	151,221 <sup>a</sup>	17,248
	Typ B	206,958 <sup>a</sup>	21,537
	Typ C	202,382 <sup>a</sup>	27,858
Zeit SPSS-Animation	Typ A	532,260 <sup>a</sup>	43,732
	Typ B	585,205 <sup>a</sup>	54,605
	Typ C	731,959 <sup>a</sup>	70,632
Aktivität SPSS-Animation	Typ A	21,446 <sup>a</sup>	1,877
	Typ B	29,278 <sup>a</sup>	2,344
	Typ C	29,958 <sup>a</sup>	3,031
Zeit SPSS-Bedienung	Typ A	197,144 <sup>a</sup>	46,664
	Typ B	413,008 <sup>a</sup>	58,266
	Typ C	309,717 <sup>a</sup>	75,367
Gesamtzeit CBT-Sitzung	Typ A	2019,527 <sup>a</sup>	134,671
	Typ B	2690,018 <sup>a</sup>	168,154
	Typ C	2540,468 <sup>a</sup>	217,506
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	Typ A	212,664 <sup>a</sup>	17,025
	Typ B	277,567 <sup>a</sup>	21,258
	Typ C	273,088 <sup>a</sup>	27,496

a.

## 3. Ängstlichkeit (Trait) \* Emotionale Befindlichkeit (Profil)

Abhängige Variable	Ängstlichkeit (Trait)	Emotionale Befindlichkeit (Profil)	Mittelwert	Standardfehler
Zeit Aufgabenlösung	Niedrigängstlich	Typ A	1204,644	155,383
		Typ B	1661,360	233,658
		Typ C	1296,889	315,500
	Hochängstlich	Typ A	1021,980	193,629
		Typ B	1335,282	183,851
		Typ C	1272,444	242,701
Aktivität Aufgabenlösung	Niedrigängstlich	Typ A	155,018	21,604
		Typ B	244,798	32,488
		Typ C	205,106	43,867
	Hochängstlich	Typ A	147,424	26,922
		Typ B	169,118	25,563
		Typ C	199,658	33,745
Zeit SPSS-Animation	Niedrigängstlich	Typ A	493,474	54,776
		Typ B	622,803	82,370
		Typ C	916,721	111,222
	Hochängstlich	Typ A	571,046	68,259
		Typ B	547,607	64,812
		Typ C	547,198	85,558
Aktivität SPSS-Animation	Niedrigängstlich	Typ A	18,621	2,351
		Typ B	32,801	3,535
		Typ C	40,292	4,773
	Hochängstlich	Typ A	24,272	2,930
		Typ B	25,755	2,782
		Typ C	19,623	3,672
Zeit SPSS-Bedienung	Niedrigängstlich	Typ A	193,219	58,449
		Typ B	449,405	87,892
		Typ C	320,691	118,678
	Hochängstlich	Typ A	201,069	72,835
		Typ B	376,611	69,157
		Typ C	298,743	91,294
Gesamtzeit CBT-Sitzung	Niedrigängstlich	Typ A	2060,683	168,680
		Typ B	2925,531	253,653
		Typ C	2737,036	342,500
	Hochängstlich	Typ A	1978,371	210,200
		Typ B	2454,506	199,585
		Typ C	2343,900	263,471
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	Niedrigängstlich	Typ A	213,568	21,324
		Typ B	320,294	32,066
		Typ C	284,969	43,298
	Hochängstlich	Typ A	211,760	26,573
		Typ B	234,839	25,231
		Typ C	261,207	33,307

## Paarweise Vergleiche

Abhängige Variable	(I) Emotionale Befindlichkeit (Profil)	(J) Emotionale Befindlichkeit (Profil)	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Signifikanz <sup>a</sup>
Zeit Aufgabenlösung	Typ A	Typ B	-385,009	212,094	,223
		Typ C	-171,354	233,355	1,000
	Typ B	Typ A	385,009	212,094	,223
		Typ C	213,654	261,859	1,000
Typ C	Typ A	171,354	233,355	1,000	
	Typ B	-213,654	261,859	1,000	
Aktivität Aufgabenlösung	Typ A	Typ B	-55,738	29,489	,190
		Typ C	-51,161	32,445	,359
	Typ B	Typ A	55,738	29,489	,190
		Typ C	4,576	36,409	1,000
Typ C	Typ A	51,161	32,445	,359	
	Typ B	-4,576	36,409	1,000	
Zeit SPSS-Animation	Typ A	Typ B	-52,945	74,768	1,000
		Typ C	-199,699	82,263	,054
	Typ B	Typ A	52,945	74,768	1,000
		Typ C	-146,754	92,312	,350
Typ C	Typ A	199,699	82,263	,054	
	Typ B	146,754	92,312	,350	
Aktivität SPSS-Animation	Typ A	Typ B	-7,831	3,209	,052
		Typ C	-8,511	3,531	,056
	Typ B	Typ A	7,831	3,209	,052
		Typ C	-,680	3,962	1,000
Typ C	Typ A	8,511	3,531	,056	
	Typ B	,680	3,962	1,000	
Zeit SPSS-Bedienung	Typ A	Typ B	-215,864*	79,781	,026
		Typ C	-112,573	87,779	,613
	Typ B	Typ A	215,864*	79,781	,026
		Typ C	103,291	98,501	,895
Typ C	Typ A	112,573	87,779	,613	
	Typ B	-103,291	98,501	,895	
Gesamtzeit CBT-Sitzung	Typ A	Typ B	-670,492*	230,245	,015
		Typ C	-520,941	253,325	,131
	Typ B	Typ A	670,492*	230,245	,015
		Typ C	149,551	284,268	1,000
Typ C	Typ A	520,941	253,325	,131	
	Typ B	-149,551	284,268	1,000	
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	Typ A	Typ B	-64,903	29,107	,088
		Typ C	-60,425	32,025	,191
	Typ B	Typ A	64,903	29,107	,088
		Typ C	4,478	35,936	1,000
Typ C	Typ A	60,425	32,025	,191	
	Typ B	-4,478	35,936	1,000	

Basiert auf den geschätzten Randmitteln

\*. Die mittlere Differenz ist auf dem Niveau ,05 signifikant

a. Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni.



## Parameterschätzer

Abhängige Variable	Parameter	B	T	Signifikanz	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Gesamtzeit CBT-Sitzung	Konstanter Term	2651,269	5,146	,000	1622,115	3680,423
	FRECO_RW	-3,714	-,452	,653	-20,134	12,707
	WFA_COMP	76,446	1,587	,117	-19,761	172,653
	WFA_COMN	54,019	,835	,407	-75,184	183,223
	STAT_ERF	-159,324	-1,903	,061	-326,540	7,892
	SEMESTER	-20,183	-1,106	,273	-56,653	16,288
Gesamtaktivität CBT-Sitzung	Konstanter Term	146,983	2,257	,027	16,880	277,086
	FRECO_RW	,936	,900	,371	-1,140	3,011
	WFA_COMP	18,557	3,048	,003	6,394	30,719
	WFA_COMN	19,280	2,358	,021	2,947	35,614
	STAT_ERF	-18,302	-1,730	,089	-39,441	2,837
	SEMESTER	,528	,229	,820	-4,083	5,138
Zeit Aufgabenlösung	Konstanter Term	876,576	1,847	,069	-71,447	1824,600
	FRECO_RW	5,621	,742	,461	-9,505	20,748
	WFA_COMP	101,143	2,280	,026	12,520	189,766
	WFA_COMN	114,933	1,929	,058	-4,085	233,952
	STAT_ERF	-166,739	-2,163	,034	-320,774	-12,705
	SEMESTER	-16,172	-,962	,340	-49,768	17,424
Aktivität Aufgabenlösung	Konstanter Term	88,338	1,339	,185	-43,475	220,150
	FRECO_RW	,826	,785	,435	-1,277	2,929
	WFA_COMP	19,444	3,152	,002	7,122	31,766
	WFA_COMN	19,593	2,365	,021	3,045	36,141
	STAT_ERF	-19,376	-1,807	,075	-40,793	2,041
	SEMESTER	,818	,350	,728	-3,853	5,489
Zeit SPSS-Animation	Konstanter Term	1009,379	6,034	,000	675,177	1343,580
	FRECO_RW	-1,945	-,729	,469	-7,278	3,387
	WFA_COMP	-35,071	-2,243	,028	-66,313	-3,829
	WFA_COMN	-32,321	-1,539	,129	-74,278	9,636
	STAT_ERF	-58,617	-2,157	,035	-112,918	-4,317
	SEMESTER	-2,130	-,359	,721	-13,973	9,713
Aktivität SPSS-Animation	Konstanter Term	15,505	2,160	,035	1,162	29,848
	FRECO_RW	,129	1,128	,263	-9,962E-02	,358
	WFA_COMP	-,908	-1,352	,181	-2,249	,433
	WFA_COMN	-2,67E-02	-,030	,976	-1,827	1,774
	STAT_ERF	,832	,713	,478	-1,499	3,162
	SEMESTER	-,215	-,846	,401	-,723	,293
Zeit SPSS-Bedienung	Konstanter Term	488,602	2,737	,008	131,994	845,210
	FRECO_RW	-6,360	-2,233	,029	-12,049	-,670
	WFA_COMP	12,216	,732	,467	-21,120	45,552
	WFA_COMN	-24,526	-1,094	,278	-69,295	20,244
	STAT_ERF	59,125	2,039	,046	1,184	117,066
	SEMESTER	-2,010	-,318	,752	-14,647	10,627

## Tests der Zwischensubjekteffekte und Wirkungsausmaß (Eta-Quadrat)

Quelle	Abhängige Variable	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz	Partielles Eta-Quadrat
Korrigiertes Modell	Zeit Aufgabenlösung	9156877,319	10	915687,73	1,978	,050	,236
	Aktivität Aufgabenlösung	230171,847	10	23017,185	2,572	,011	,287
	Zeit SPSS-Animation	2064864,788	10	206486,48	3,590	,001	,359
	Aktivität SPSS-Animation	2846,554	10	284,655	2,687	,008	,296
	Zeit SPSS-Bedienung	1170961,122	10	117096,11	1,788	,081	,218
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	15276002,251	10	1527600,2	2,801	,006	,304
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	245409,659	10	24540,966	2,815	,006	,305
Intercept	Zeit Aufgabenlösung	2184994,623	1	2184994,6	4,721	,034	,069
	Aktivität Aufgabenlösung	15291,641	1	15291,641	1,709	,196	,026
	Zeit SPSS-Animation	3118442,381	1	3118442,4	54,214	,000	,459
	Aktivität SPSS-Animation	1390,318	1	1390,318	13,123	,001	,170
	Zeit SPSS-Bedienung	660660,824	1	660660,82	10,088	,002	,136
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	19888356,305	1	19888356	36,461	,000	,363
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	52694,035	1	52694,035	6,045	,017	,086
FRECO	Zeit Aufgabenlösung	255106,904	1	255106,90	,551	,461	,009
	Aktivität Aufgabenlösung	5510,445	1	5510,445	,616	,435	,010
	Zeit SPSS-Animation	30557,038	1	30557,038	,531	,469	,008
	Aktivität SPSS-Animation	134,827	1	134,827	1,273	,263	,019
	Zeit SPSS-Bedienung	326515,418	1	326515,42	4,986	,029	,072
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	111337,774	1	111337,77	,204	,653	,003
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	7065,977	1	7065,977	,811	,371	,013
Assos positiv	Zeit Aufgabenlösung	2406044,705	1	2406044,7	5,198	,026	,075
	Aktivität Aufgabenlösung	88924,088	1	88924,088	9,938	,002	,134
	Zeit SPSS-Animation	289285,045	1	289285,04	5,029	,028	,073
	Aktivität SPSS-Animation	193,787	1	193,787	1,829	,181	,028
	Zeit SPSS-Bedienung	35098,254	1	35098,254	,536	,467	,008
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	1374490,253	1	1374490,3	2,520	,117	,038
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	80989,354	1	80989,354	9,291	,003	,127
Assos negativ	Zeit Aufgabenlösung	1722623,881	1	1722623,9	3,722	,058	,055
	Aktivität Aufgabenlösung	50060,409	1	50060,409	5,595	,021	,080
	Zeit SPSS-Animation	136226,213	1	136226,21	2,368	,129	,036
	Aktivität SPSS-Animation	9,310E-02	1	9,310E-02	,001	,976	,000
	Zeit SPSS-Bedienung	78440,022	1	78440,022	1,198	,278	,018
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	380537,095	1	380537,09	,698	,407	,011
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	48475,500	1	48475,500	5,561	,021	,080
Statistikkenntnisse	Zeit Aufgabenlösung	2164544,127	1	2164544,1	4,676	,034	,068
	Aktivität Aufgabenlösung	29228,766	1	29228,766	3,267	,075	,049
	Zeit SPSS-Animation	267512,427	1	267512,43	4,651	,035	,068
	Aktivität SPSS-Animation	53,873	1	53,873	,508	,478	,008
	Zeit SPSS-Bedienung	272165,226	1	272165,23	4,156	,046	,061
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	1976299,620	1	1976299,6	3,623	,061	,054
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	26079,830	1	26079,830	2,992	,089	,045
Semester	Zeit Aufgabenlösung	428043,566	1	428043,57	,925	,340	,014
	Aktivität Aufgabenlösung	1094,212	1	1094,212	,122	,728	,002
	Zeit SPSS-Animation	7426,098	1	7426,098	,129	,721	,002
	Aktivität SPSS-Animation	75,740	1	75,740	,715	,401	,011
	Zeit SPSS-Bedienung	6612,100	1	6612,100	,101	,752	,002
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	666666,039	1	666666,04	1,222	,273	,019
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	456,155	1	456,155	,052	,820	,001
Angstlichkeit	Zeit Aufgabenlösung	441939,550	1	441939,55	,955	,332	,015
	Aktivität Aufgabenlösung	12237,064	1	12237,064	1,368	,247	,021
	Zeit SPSS-Animation	209548,246	1	209548,25	3,643	,061	,054
	Aktivität SPSS-Animation	756,797	1	756,797	7,143	,010	,100
	Zeit SPSS-Bedienung	11737,047	1	11737,047	,179	,673	,003
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	1392575,323	1	1392575,3	2,553	,115	,038
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	19161,952	1	19161,952	2,198	,143	,033
Emotionale Befindlichkeit	Zeit Aufgabenlösung	1539742,174	2	769871,09	1,663	,198	,049
	Aktivität Aufgabenlösung	41630,266	2	20815,133	2,326	,106	,068
	Zeit SPSS-Animation	339129,079	2	169564,54	2,948	,060	,084
	Aktivität SPSS-Animation	950,492	2	475,246	4,486	,015	,123
	Zeit SPSS-Bedienung	493424,748	2	246712,37	3,767	,028	,105
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	5422478,937	2	2711239,5	4,970	,010	,134
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	57052,010	2	28526,005	3,272	,044	,093
Angstlichkeit * Emotionale Befindlichkeit	Zeit Aufgabenlösung	176541,626	2	88270,813	,191	,827	,006
	Aktivität Aufgabenlösung	16822,140	2	8411,070	,940	,396	,029
	Zeit SPSS-Animation	445431,033	2	222715,52	3,872	,026	,108
	Aktivität SPSS-Animation	1650,044	2	825,022	7,787	,001	,196
	Zeit SPSS-Bedienung	20930,135	2	10465,067	,160	,853	,005
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	551729,865	2	275864,93	,506	,605	,016
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	22746,091	2	11373,045	1,305	,278	,039
Fehler	Zeit Aufgabenlösung	29623134,627	64	462861,48			
	Aktivität Aufgabenlösung	572670,473	64	8947,976			
	Zeit SPSS-Animation	3681369,159	64	57521,393			
	Aktivität SPSS-Animation	6780,726	64	105,949			
	Zeit SPSS-Bedienung	4191549,998	64	65492,969			
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	34910255,536	64	545472,74			
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	557912,421	64	8717,382			
Gesamt	Zeit Aufgabenlösung	160261136,0	75				
	Aktivität Aufgabenlösung	3144029,000	75				
	Zeit SPSS-Animation	30173050,000	75				
	Aktivität SPSS-Animation	55162,000	75				
	Zeit SPSS-Bedienung	11571221,000	75				
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	453847698,0	75				
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung	5189816,000	75				
Korrigierte Gesamtvariation	Zeit Aufgabenlösung	38780011,947	74				
	Aktivität Aufgabenlösung	802842,320	74				
	Zeit SPSS-Animation	5746233,947	74				
	Aktivität SPSS-Animation	9627,280	74				
	Zeit SPSS-Bedienung	5362511,120	74				
	Gesamtzeit CBT-Sitzung	50186257,787	74				
	Gesamtaktivität CBT-Sitzung						