

Aus dem Psychologischen Institut der Universität Bonn

(Direktor Prof. Dr. Dr. h. c. H. Thomae)

## Faktorenanalytische Untersuchungen zum Konzept der Rigidität

Von

**A. Angleitner**

(Angenommen am 27. März 1973)

### Résumés

Bisherige Forschungen verweisen auf unterschiedliche Rigiditätsarten (SCHAIK 1958, CHOWN 1961). Ausgehend von CHOWN (1959, 1961) wurde eine Rigiditäts-Flexibilitäts-Batterie bestehend aus 13 Rigiditätsmaßen zusammengestellt. Zusätzlich wurden noch Daten über mögliche „Determinanten“ rigiden Testverhaltens erhoben, wie Intelligenz, Ängstlichkeit, Selbsteinschätzung des allgemeinen Gesundheitszustandes und ärztliche Einstufung des Gesundheitszustandes. Die Untersuchung wurde an 2 vergleichbaren Stichproben des höheren sozio-ökonomischen Status durchgeführt (137 70jährige, 156 80jährige).

Die Untersuchungsdaten wurden faktorenanalysiert und die Faktormatrizen hinsichtlich ihrer Ähnlichkeit verglichen.

#### *Ergebnisse:*

1. Die 13 Rigiditätsmaße erbrachten je 2 Faktoren für die 70- und 80jährigen: „Fragebogenrigidität“ und „Testrigidität“. Ähnlichkeit zwischen den 2 Altersgruppen war nur für den „Fragebogenrigiditäts-Faktor“ gegeben.
2. Eine erneute Faktorisierung dieser 13 Rigiditätsmaße und zusätzlicher Fragebogen und Ratingmaße legte die Extraktion von 4 Faktoren nahe. „Fragebogenrigidität“ und „Testrigidität“ ließen sich replizieren und es ergibt sich damit ein Hinweis, daß diese beiden Faktoren nicht nur ein Artefakt der hier benutzten Variablenstichprobe (Fragebogen vs. Testdaten) darstellen. Es gibt auch Hinweise, daß die Intelligenzmaße die Faktorenstruktur beider Gruppen unterschiedlich beeinflussen.

Research to date (SCHAIK 1958, CHOWN 1961) indicates different rigidities. Proceeding from work done by CHOWN (1959, 1961) a rigidity-flexibility battery composed of 13 tests was developed. Additional data were also gathered over possible "determinants" of rigidity such as intelligence, anxiety, selfappraisal of health, and physicians appraisal of health. The study was conducted with 2 similar samples of upper socio-economic

status, 137 70-yr. olds and 156 80-yr.-olds. The data were factoranalysed and the resulting factorial structures of each group were analysed for similarity.

*Results:*

1. The 13 rigidity tests yielded 2 factors for each sample, i. e. "questionnaire rigidity" and "test rigidity". There was only similarity for the "questionnaire rigidity factor".
2. The rigidity measures and selected marker-variables yielded 4-factors. The "questionnaire-rigidity" and the "test-rigidity" factor have been replicated and showed, that they are not only artefacts of the sample of variables used (questionnaires vs. testmeasures). There are some cues that intelligence influences the factorial-structures in both groups.

## 1. Einleitung

### 1.1. Rigiditätsarten

Zur Erforschung der Rigidität wurde in den letzten 40 Jahren viel Mühe aufgewendet. Die meisten bisherigen Arbeiten haben es verabsäumt, einen Zusammenhang mit den Ergebnissen anderer Forscher herzustellen. Auch die Faktorenanalysen haben zu keiner Vereinheitlichung des Konzepts der Rigidität geführt. Ein Überblick über die bisherigen Untersuchungen legt nahe, daß Rigidität nicht als generelles Persönlichkeitsmerkmal zu betrachten ist und daß es noch weniger gerechtfertigt erscheint, Rigidität nur mittels eines einzigen Verfahrens erfassen zu wollen.

GUILFORD bemerkt in seinem Werk „Persönlichkeit“ (1964, Seite 379): „Rigidität ist ein schlecht definierter Begriff, der unterschiedslos auf alle möglichen Bereiche, z. B. des Denkens, der Motorik, der Wahrnehmung, ja der Einstellungen angewandt wurde, wenn man ein persistentes oder stereotypes Verhalten im Auge hatte. Korrelationsuntersuchungen (FISHER 1950, OLIVER und FERGUSON 1952, SCHAIE 1955, WOLPERT 1955) ergaben jedoch, daß Rigidität in einem Bereich nicht notwendig Rigidität im anderen Bereich nach sich zieht. Es ist deshalb äußerst unwahrscheinlich, daß es einen einzigen, durchgehenden Rigiditätsfaktor geben könnte.“

Auch andere Forscher kamen zu dieser Schlußfolgerung: APPLEZWEIG 1954, ARBEITSGRUPPE ALTERSFORSCHUNG 1971, BAER 1964, CHOWN 1961, DAVIDS 1955 b, ERLEMEIER u. ANGLEITNER 1971, FINK 1958, FORSTER *et al.* 1955, FRENCH 1955, GOODSTEIN 1953, GUILFORD *et al.* 1957, HÖRMANN 1957, KLEEMEIER u. DUDEK 1950, LUCHINS u. LUCHINS 1959, MANGAN u. CLARK 1958, NOTCUTT 1943, PITCHER u. STACEY 1954, RIM 1953, SCHAIE 1958.

SCHAIE (1955) versuchte durch seinen aus sechs Tests bestehenden Testinventar einen umfassenderen Zugang zum Problem der Rigidität zu gewinnen. Die sechs Tests sind:

1. W-J-T
2. Alphabet-Test nach LANKE
3. Buchstaben-Test nach BERNSTEIN
4. Gegensätze-Test
5. Index der Verhaltensrigidität, revidiert nach Items von LANKE (P-Skala)
6. Rigiditätsskala, revidiert nach dem Cal. P. I. R.

Eine Faktorenanalyse erbrachte drei Faktoren:

1. „*Motorisch-kognitive Rigidität*“, beschreibt die Unfähigkeit, von einer Aktivität zu einer anderen zu wechseln und sich wirksam an Veränderungen in untereinander ähnlichen Mustern und kontinuierlich wechselnden Situationsforderungen anzupassen. (Hohe Ladungen im Gegensätze-Test.)
2. „*Wahrnehmungs- und Persönlichkeitsrigidität*“, bezeichnet die Unfähigkeit, unbekannte und neue Reizmuster und Situationen wahrzunehmen und sich an sie anzupassen. (Hohe Ladungen im W-J-T, in P- und R-Skalen.)
3. „*Psychomotorische Geschwindigkeit*“, scheint mit dem bekannteren Faktor „*Flüssigkeit*“ identisch zu sein. (Hohe Ladungen in den Nicht-Rigiditäts-Skores für Gegensätze-, Buchstaben- und Alphabetttests.)

Um so einsamer stehen die Ergebnisse von LANKE (1915) und RUBENOWITZ (1963) da, die einen generellen Faktor gefunden zu haben glauben.

RUBENOWITZ benutzte zur Erfassung der Rigidität hauptsächlich Fragebögen. Seit den Untersuchungen von NIGNIEWITZKY (1955), BRENGELMANN (1960) und HOLLAND (1964) scheint es allerdings möglich, einen generellen Faktor für die von BRENGELMANN verwendeten Maße (NR, IA, DO, CPIR) zu postulieren. Diese generelle Fragebogenrigidität zeigt Beziehungen zu hohem Antriebsniveau (Dr), Extremeinstellung und Abnormalität der Reaktion. Ich halte aber diese „*Fragebogenrigidität*“ auch nur für eine spezielle Rigiditätsart, die sich möglicherweise von anderen weitgehend unterscheidet. Definitives läßt sich dazu allerdings noch nicht sagen, da die mit verschiedenen Methoden erfaßten Rigiditätsarten noch nicht ausreichend genug miteinander in Beziehung gebracht worden sind.

Nach den vorliegenden faktorenanalytischen Befunden scheint es jedenfalls notwendig, zwischen verschiedenen Rigiditätsarten zu unterscheiden.

## 1.2. Rigiditätsarten und Lebensalter

Die meisten Untersuchungen zur Rigidität verwendeten jüngere Personen als VPn (meist die atypische Population der Studenten), und nur ganz wenige führten das Alter als unabhängige Variable ein oder befaßten sich mit der Erforschung bestimmter Rigiditätsarten im höheren Alter.

SCHAIK (1958) untersuchte 500 VPn (im Alter von zwanzig bis siebzig Jahren) mit seinen Rigiditätsmaßen und mit THURSTONES Primary-Mental-Ability-Test. Eine Faktorenanalyse erbrachte die bereits früher beschriebenen Faktoren. Mit fortschreitendem Alter verband sich

1. ein Absinken in den Maßen für geistige Fähigkeiten,
2. ein lineares Ansteigen der Rigiditätsmaße,
3. die Korrelationen zwischen Rigiditätsmaßen und THURSTONES Primary-Mental-Ability-Test waren signifikant während der Altersspanne der Erwachsenenzeit.

HEGLIN (1956) gebrauchte den W-J-T und den Alphabet-Maze-Test von COHEN, WIENER und HESS (1953) bei 300 VPn. (Das durchschnittliche Alter der jüngeren Gruppe von VPn betrug 16,05, das der mittleren Altersgruppe 31,75, das der älteren Gruppe 62,02 Jahre.)

1. Unter gewöhnlichen Versuchsbedingungen zeigten sich bei den älteren VPn mehr E-Effekte als bei den jüngeren.
2. Nach einer Durchführung, in der die VPn ausdrücklich gewarnt wurden, nicht auf E-Effekte hereinzufallen, beobachtete HEGLIN, daß die mittlere Gruppe am

besten, die jüngere am zweitbesten und die ältere Gruppe am schlechtesten abschneidet. Je höher das Durchschnittsalter der VPn-Gruppe lag, desto mehr Zeit wurde für die Lösung unter beiden Durchführungsbedingungen benötigt.

LUCHINS u. LUCHINS (1959) berichten ebenfalls über ein Zunehmen der Empfänglichkeit für E-Effekte mit fortschreitendem Alter.

In einem Experiment von THALER (1956) zeigte sich, daß ältere VPn bei einem Konzeptbildungstest (WEIGL-card-sorting-Test) nur wenige Alternativen gebrauchen und an ihrem Konzept hängenbleiben. Analoge Ergebnisse fand bereits BERG (1948).

Nach CLAY (1954) beeinflußt die Komplexität der Probleme die Leistungen der VPn verschieden je nach ihrem Alter. Die Leistungen zweier Versuchspersonengruppen (unter 25 und über 55 Jahre) erschienen bei einfachen Aufgaben sehr ähnlich. Ein Anwachsen des Schwierigkeitsgrades der Aufgaben führte dazu, daß die alten VPn

1. mehr Zeit benötigten,
2. weniger genau waren,
3. und als weniger aktiv im Ausbessern von Fehlern auftraten.

KAY (1951) beobachtete ebenfalls eine Verschlechterung der Leistung bei mehr komplexen Aufgaben für alte VPn. FARTU, KAPOV und MECH (1954) berichten eine negative, aber komplexe Beziehung zwischen Alter und Problemlösen.

Zur Lösung komplexerer Aufgaben brauchen ältere VPn vor allem mehr Zeit. Dies konnte auch bei Alternationsaufgaben festgestellt werden, über die BIRREN (1964, p. 126: BOTWINICK, BRINLEY und ROBBIN 1958, und p. 190: BRINLEY 1963) ausführlicher berichtet.

Am bedeutsamsten scheint die Arbeit von CHOWN (1961) zu sein. 200 Männern im Alter von 20–82 Jahren wurden 16 Rigiditätstests und 2 Intelligenztests vorgegeben. Die Rigiditätstests stellten sich aus Tests

*A) zur Erfassung der „Spontanflexibilität“ (semantisch)*

1. Ziegelsteinaufgabe
2. Ungewöhnlicher Gebrauch
3. Gegenstände aufzählen
4. Unmöglichkeiten aufzählen

*B) zur Erfassung der adaptiven Flexibilität (symbolisch, bildlich)*

1. Streichholzaufgaben
2. Schachbrettaufgabe
3. Gottschaldt-Figuren

*C) zur Erfassung der „dispositionellen Rigidität“*

1. Versteckbilder
2. 4 Rückwärts-Schreibe-Tests

Weitere angewandte Rigiditätstests waren:

- Rechenzeichentest
- Kleckse-Deuten
- Alphabet-Test
- Wesley-Rigiditäts-Fragebogen

Als Intelligenztests kamen zur Anwendung:

der Raven-Progressive-Matrices-Test (unter Zeitbegrenzung, erfaßt wurde die Anzahl der richtigen Antworten in 20 Min.).

Mill-Hill-Wortschatz-Test aus Raven.

In einer anschließenden Faktorenanalyse (Hauptkomponentenmodell) konnten neben dem Faktor des Alters und der Intelligenz 4 Rigiditätsfaktoren identifiziert werden:

1. Spontane Flexibilität
2. Persönlichkeitsrigidität
3. Dispositionelle Rigidität
4. Tempo

Tests mit höheren Ladungen auf dem Altersfaktor waren:

Streichholzaufgabe

Gottschaldt-Figurentest

ein Test aus den Rückwärts-Schreib-Aufgaben (Doppelt-Schreiben), Wesley-Skala (Vorliebe für Gewohntes).

Kleckse-Deuten und Versteck-Bilder erwiesen sich als Tests der spontanen Flexibilität. Bei diesen spontanen Flexibilitätstests beobachtete CHOWN (1961) ein Ansteigen der Leistung bis in die vierziger Jahre, gegen Ende der fünfziger Jahre ein Absinken. Als konsistente Maße für Spontanflexibilität ergaben sich die „Ziegelstein-Aufgabe“ und „Ungewöhnlicher Gebrauch“. Alter und Intelligenz waren eng aufeinander bezogen (30% der Varianz).

Auffallend ist, daß die Schnelligkeits-Tests bei junger und mittlerer Altersgruppe noch einen eigenen Faktor bildeten, in der alten VPn.-Gruppe hingegen ihre höchsten Ladungen im Faktor der nicht-verbale Intelligenz aufzeigten. In der alten Gruppe tauchte auch noch ein Faktor der „adaptiven Flexibilität“ auf.

Nicht eingeschlossen in der Untersuchung CHOWNS waren Tests zur Erfassung der „bildlichen Spontanflexibilität“, Einstellungsrigidität, Konzeptbildungsrigidität. Ihre VPn bildeten ausschließlich Männer.

BIRREN (1964, S. 190) meint, daß die vielfach beobachtete Zunahme der Verhaltensrigidität mit fortschreitendem Alter im Zusammenwirken von Einschränkungen in Wahrnehmung und Intelligenz, Veränderungen im Antrieb und der Motivierung und zunehmender Vorsichtshaltung eine vorbereitende Basis finden kann.

RIEGEL u. RIEGEL (1960) entwickelten aus eigenen und aus ausgewählten Items anderer Autoren einen besonders für die Erforschung der Rigidität alter Personen gedachten Fragebogen, der in folgende Skalen unterteilt ist:

1. Rigidität, a) allgemeine (6 Items)  $R_1$  – b) persönliche (6 Items)  $R_2$
2. Dogmatismus (Ängstlichkeit  $D_3$ ; Intoleranz  $D_4$ ; allgemeiner Dogmatismus  $D_5$ )
3. Lebenseinstellung (zu Zukunft und Vergangenheit  $L_6$ ; zur Gegenwart  $L_7$ )
4. Interessen

Sowohl für die Rigiditätsskalen als auch für die Dogmatismusskalen und die Skalen zur Lebenseinstellung fanden die Autoren signifikante Beziehungen zum Lebensalter (Alter der VPn 55 Jahre und älter). Die Ergebnisse weisen auf eine Zunahme von rigiden Einstellungen hin, sowie auch auf eine negativere Lebenseinstellung mit fortschreitendem Alter.

Die Interpretation der Ergebnisse wird dadurch erschwert, daß dieser Fragebogen ohne gleichzeitiges Hinzuziehen von Kontrolltests angewendet wurde und daß die Anzahl der ausgewählten Items doch etwas zu gering ist, um weiterreichende Aussagen zu ermöglichen.

## 2. Fragestellung

Aus dem Literaturbericht ergeben sich Hinweise auf die Existenz verschiedener Rigiditätsarten, die heute einigermaßen klar erkannt und unterschieden werden können.

1. Es scheint jedoch, daß diese verschiedenen Rigiditätsarten bisher allzusehr voneinander isoliert betrachtet worden sind. Erstes Ziel der Untersuchung soll es daher sein, die Beziehungen zwischen den einzelnen, durch verschiedene Verfahren festgestellten Rigiditätsarten zu klären und zwar sowohl für die Gruppe der jüngeren als auch der älteren Untersuchungsteilnehmer. Aus der globalen Aussage, daß die Rigidität mit dem Alter zunähme, kann nämlich auch eine Änderung der Faktorenstruktur der verwendeten Rigiditätstests innerhalb zweier Altersgruppen angenommen werden, was überprüft werden soll.

2. Nicht nur die Beziehungen der Rigiditätstests zueinander könnten bei unterschiedlichen Altersstufen anders ausfallen, auch die Beziehungen der verwendeten Rigiditätstests zu Persönlichkeitsvariablen wie Intelligenz, Ängstlichkeit etc. könnten sich bei unterschiedlichen Altersgruppen verändern, und es könnte damit eine unterschiedliche Faktorenstruktur der Rigiditätstests durch Einführung dieser Merkmale bei unterschiedlichen Altersgruppen angenommen werden.

### 3. Auswahl der Untersuchungsverfahren und Testdurchführung

Es sollen größtenteils Verfahren angewandt werden, die bereits von anderen Forschern angewandt wurden, um die Vergleichbarkeit mit deren Ergebnissen möglichst groß zu halten. Da einerseits möglichst viele Rigiditätsarten erfaßt werden sollten, andererseits die Dauer der Versuche beschränkt werden mußte, gestaltete sich die Auswahl der Verfahren schwierig.

3.1. Nach Vorversuchen wurden folgende Verfahren von der Anwendung im Hauptversuch ausgeschlossen: Rückwärtsschreiben (CATTELL 1949), Weigl-Card-Sorting-Test, Ungewöhnlicher Gebrauch (GUILFORD 1957), Stiegenbild-Fluktuaktion, Streichholzaufgaben (GUILFORD 1957), California-F-Skala (ROGHMANN 1966).

#### 3.2. Testbatterie in den Hauptversuchen

##### 3.2.1. Rigiditätstests

Die endgültige Testbatterie zur Erfassung der beschriebenen Rigiditätsarten belief sich auf 13 Rigiditätstests, die hier nun kurz vorgestellt werden sollen:

a) *S-Z-Test*. Dieser Test nach CATTELL (1935) stammt ursprünglich von STEPHENSON (Dispositionelle Rigidität). Durchführungsdauer: je Durchgang 2 Minuten. Als Maßzahl wurde folgende Berechnung genommen: Die Gesamtzahl der S im 1. Durchgang wurde mit der Gesamtzahl der Z im 2. Durchgang addiert und die Summe durch 2 dividiert, dann wurde der so gebildete Quotient von der Gesamtzahl der SZ im 3. Durchgang abgezogen (SZ-Differenz).

b) *Verdeckte Figuren* oder GOTTSCHALDT-Figuren (adaptive Flexibilität). Dieser Test stellt GUILFORD'sche Bearbeitung (1957) der Gottschaldt-Figuren dar. Maßzahl in diesem Verfahren ist die in der Zeit richtig herausgefundene Anzahl der einfachen Figuren, wobei die Höchstanzahl insgesamt 15 Figuren beträgt. Durchführungsdauer: 6 Minuten.

c) *Water-Jug-Test* nach LUCHINS. Bei diesen Papier-Bleistift-Aufgaben handelt es sich um einen schon häufig angewendeten Test zur Erfassung von Einstellungseffekten. Als Maß für die Stärke des Einstellungseffekts wurde die Anzahl der richtigen einfachen Lösungen angesehen.

d) *Cat-Dog-Test*. Die Darstellungen wurden von BLUM (1959) übernommen. Als Meßwerte fanden die Nummer des entsprechenden Bildes, bei welchem der Konzeptwechsel erfolgte, Verwendung.

e) *Neckerwürfel-Fluktuation*. Die Versuchsdauer betrug 2 Minuten. Maßzahl war die Anzahl der Umspringungen in 2 Minuten.

f) *Ziegelsteinaufgabe*. Dieser Test fand bereits bei GUILFORD (1957) und CHOWN (1961) als ein Maß der „spontanen Flexibilität“ Anwendung. An Skores wurden gewonnen (Durchführungsdauer: 10 Minuten): Anzahl der aufgezählten Verwendungsarten (Ziegelsteinmenge) und Anzahl der unterschiedlichen Verwendungsarten, d. h. wie häufig die Verwendungsart gewechselt wurde (Ziegelsteinkategorien).

g) RIEGEL & RIEGEL-*Fragebogen*. Der Einstellungsfragebogen von RIEGEL & RIEGEL (1960) umfaßt folgende Skalen:

„Rigidität“ (R) mit den Subskalen: „Allgemeine Rigidität“ ( $R_1$ ) und „Persönliche Rigidität“ ( $R_2$ );

„Dogmatismus“ (D) mit den Subskalen: „Intoleranz“ ( $D_4$ ) und „Allgemeiner Dogmatismus“ ( $D_5$ ).

Ferner wurden die Skalen „Einstellung zur Zukunft und Vergangenheit“ ( $L_6$ ) und „Einstellung zur Gegenwart“ ( $L_7$ ) aufgenommen.

h) *E-N-NR-Fragebogen* nach BRENGELMANN & BRENGELMANN (1960). Dieser Fragebogen enthält die Skalen: „Extraversion“ (E), „Neurotizismus“ (N), und „Rigidität nach Nigniewitzky“ (NR). Aufgrund von neueren Item- und Validierungsuntersuchungen zu diesem Verfahren wurden folgende Items ausgelassen: E38, N21, NR12, NR37 (vgl. MEYER und GOLLE 1966, WARNCKE und FAHRENBERG 1966, WENDELER 1967).

i) *Dogmatismus-Skala (Do)* nach BRENGELMANN & BRENGELMANN (1960). Die Vorgabe-, Instruktions- und Auswertungsbedingungen dieser Skala sind analog dem E-N-NR.

j) *IA-Skala (IA)* nach BRENGELMANN & BRENGELMANN (1960). Diese Skala diente zur Erfassung der Intoleranz gegenüber Ambiguität. Instruktion, Durchführung und Auswertung dieser Skala sind dem E-N-NR-Fragebogen vergleichbar.

### 3.2.2. Zusätzliche Variablen

Die bisher beschriebenen Tests dienten hauptsächlich als Meßinstrument zur Erfassung der verschiedenen Rigiditätsarten. In dieser Arbeit sollte aber auch der Einfluß von zusätzlichen Variablen, hier später Determinanten genannt, auf diese Rigiditätsarten erfaßt werden. Als Maße zur Erfassung der als relevant angesehenen Determinanten rigiden Verhaltens dienten nachfolgend beschriebene Verfahren:

a) *Wortschatz-Teil* aus dem *Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (WT)*. Als Maß für die verbale Intelligenz wurde die Summe der erhaltenen Rohpunkte angesehen.

b) *RAVEN-Coloured Progressive Matrices*. Erfaßt wurde die Anzahl richtig gegebener Lösungen.

c) *Manifest Anxiety Skala* von TAYLOR (*MAS*). Dieser Fragebogen wurde zur Erfassung der Ängstlichkeit herangezogen. Er findet sich ebenfalls bei BRENGELMANN & BRENGELMANN (1960). Es ist anzumerken, daß manche Items, die von TAYLOR als Index für manifeste Angst angesehen werden, bei einer Stichprobe älterer Personen durchaus etwas anderes anzeigen können, nämlich tatsächliche gesundheitliche Belastungen, die den Alternsprozeß häufig zu begleiten scheinen. So z. B. Schlafstörungen, Verstopfungserscheinungen, schnelle Ermüdbarkeit, Herzbeschwerden etc. Andererseits wird auch nicht selten von einer Überbetonung gesundheitlicher Probleme bei älteren Personen berichtet (HARDYCK 1964, AARONSON 1964).

d) *Fragebogen zur Person*. In diesem vom Autor selbst entwickelten standardisierten Interview sollten biographische Angaben erfaßt werden. Auch der vom Probanden erlebte gesundheitliche Allgemeinzustand (1 = sehr gut bis 5 = eingeschränkt) wurde durch Selbsteinstufung der Probanden zu erfassen versucht.

e) *Ärztliche Untersuchungs- und Einstufungsdaten*. Bei 206 von 293 Probanden konnten auch durch eine ärztliche Untersuchung gewonnene Informationen über die gesundheitliche Situation der Probanden, beurteilt vom jeweiligen Arzt, gewonnen werden.\* Diese Daten wurden in der hier berichteten Arbeit nicht verwendet.

Es wurde der in der Bonner Gerontologischen Längsschnittforschung verwandte Fragebogen benutzt.

### 3.2.3. Allgemeine Bemerkungen zur Testdurchführung

Die Gesamtdauer der Testdurchführung beanspruchte 4 bis 5 Stunden. Um die Probanden nicht zu sehr zu belasten, wurden die Versuche in der Regel auf 2, gelegentlich auf 3 oder mehr Sitzungen aufgeteilt. Größter Wert wurde auf die Herstellung einer entspannten mitarbeiterorientierten Versuchsatmosphäre gelegt. Die Reihenfolge der Darbietung der Verfahren wurde nicht festgelegt und war dem Fingerspitzengefühl des VL überlassen. Das Moment der Freiwilligkeit bei der Testdurchführung wurde betont hervorgehoben. Das brachte Ausfälle in manchen Tests (bes. im Water-Jug) mit sich, andererseits konnte aber dadurch eine optimale Mitarbeitsbereitschaft erzielt werden.

## 4. Beschreibung der Stichprobe

Aus den 3 gehobenen Wohnstiften Bad Neuenahr, München und Diessen am Ammersee konnten insgesamt 293 Personen freiwillig zur Teilnahme an dieser Studie gewonnen werden. Der Altersrange der Personen betrug 52 bis 94 Jahre (86 Männer, 207 Frauen).

Die Gesamtstichprobe wurde um den Median (76,13 J.) in eine Gruppe der Jüngeren 70j. von 52–75 Jahren und in eine Gruppe der Älteren 80j. von

---

\* Der Autor ist den Stiftsärzten des Colleg. Augustinum Dr. M. WILDE, Dr. K. BECKHAUS, Dr. H. BREUER für deren Mithilfe zu Dank verpflichtet. Dieser Dank gilt ebenfalls dem Vorsitzenden Studienprofessor a. D. Dr. RÜCKERT.

76–94 Jahren aufgeteilt. Der Anteil der verheirateten Personen beträgt in unserer Stichprobe 26%, der Prozentsatz der alleinstehenden Untersuchungsteilnehmer (verwitwet, ledig, geschieden) dagegen 74%. Unsere Probanden weisen einen höheren sozioökonomischen Status als vergleichbare Stichproben in diesem Altersrange auf. Eine ausführliche Stichprobenbeschreibung findet sich bei ANGLEITNER (1972).

### 5. Statistische Analyse der Daten

1. Um eine Schätzung der Aussagefähigkeit der erhobenen Untersuchungsdaten zu erhalten und um den eventuellen Einfluß von Meßfehlern einigermaßen abschätzen zu können, wurden aus der Gesamtstichprobe nach Zufallszahlen 2 Gruppen gebildet und über alle Daten für diese beiden Zufallsstichproben, Mittelwertvergleiche und Varianzanalysen berechnet. Es zeigte sich, daß für alle hier Verwendung findenden Merkmale ein möglicher Einfluß von Meßfehlern wahrscheinlich als eher niedrig anzusehen ist.

2. Nach der Überprüfung der Linearität der Regressionen wurden die einzelnen Variablen für die beiden Altersgruppen und die Gesamtstichprobe interkorreliert (Produkt-Moment-Korrelation, Kendall-Tau-Korrelation), um Hinweise auf die Beziehungen der Variablen miteinander zu erhalten. Sowohl die Produktmomentkorrelationen der Rigiditätstests allein als auch die Produktmomentkorrelationen der Rigiditätstests mit den Außenvariablen sind für die Gruppe der Jüngeren und der Älteren nach der Hauptachsenmethode faktorisiert worden. Als Kommunalitätenschätzung wurde das Quadrat des multiplen Korrelationskoeffizienten vorgegeben. 95% der Gesamtvarianz sollten extrahiert werden. Um eine möglichst optimale Kommunalitätenschätzung zu erreichen, wurden zusätzlich 9 Iterationen für die Endberechnungen durchgeführt.

Die Bestimmung der Anzahl der zu extrahierenden Faktoren ist nach wie vor ein nicht geklärtes Problem. Die von verschiedenen Autoren vorgeschlagenen Lösungen führen nur selten zu einheitlichen Ergebnissen. Führt man ein streng mathematisch orientiertes Bestimmungsverfahren durch, so stellt sich immer noch die Frage, ob die extrahierten Faktoren psychologisch bedeutsam sind. In dieser Arbeit wurde versucht, die Faktorenextraktion sowohl durch mathematisch statistische Verfahren abzusichern als auch die psychologische Verständlichkeit nicht aus dem Auge zu verlieren. Folgende Verfahren wurden benutzt:

a) Eine Schätzung der zu extrahierenden Faktoren beruht auf der Faustregel, daß von einer gegebenen Anzahl von Variablen ein Viertel bis die Hälfte dieser Variablenzahl die Faktorenzahl andeutet.

b) *Eigenwertkriterium*: Es besagt, daß die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren gleich ist der Anzahl der Eigenwerte über 1.

c) Der einzelne unrotierte Faktor soll mit mindestens 5% an der Gesamtvarianz beteiligt sein. (ÜBERLA 1968, S. 125).

d) *Differenzkriterium*: Dieses scheint dem graphisch durchzuführenden Scree-test von CATTELL zu entsprechen (SCHREINER 1971). Es wird dabei die Ordnungszahl der letzten größeren Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Eigenwerten als Hinweis für die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren benutzt. Als Index für die Mindestgröße der Differenz wurde diese als gleich 0,10 angesetzt.

e) *Burt-Kriterium* (ÜBERLA 1968, S. 131). Dieses Verfahren dient als Anhaltspunkt, ab wann die genügende Anzahl der zu extrahierenden Faktoren erreicht ist. Dabei wird überprüft, „wie weit die Differenzen zwischen den durch die gemeinsamen Faktoren reproduzierten Korrelationen und den Original-Korrelationen (Residualkorrelationen) der Verteilung von Zufallskorrelationen der gleichen Stichprobengröße entsprechen“ (SCHREINER 1971, S. 5). Diese Prüfung erfolgt mittels eines Chi<sup>2</sup>-Tests. Ist der entsprechende Chi<sup>2</sup>-Wert signifikant, so weist das darauf hin, daß noch ein weiterer Faktor zu extrahieren ist.

f) *Fürntratt-Kriterium*. Dieses von FÜRNRATT (1969) vorgeschlagene Prüfungsverfahren dient vor allem dazu, interpretierbare Faktoren zu bestimmen. Die Anwendung erfolgt nach der Festlegung der durch die anderen Verfahren nahegelegten Faktorlösungen und der anschließenden Varimax-Rotationen (nach KAISER) dieser möglichen Faktorlösungen. Es besteht darin, den Anteil der Ladung einer Variable an der Kommunalität durch die Gleichung  $a^2/b^2$  (quadrierte Ladungshöhe der Variable in diesem Faktor/Kommunalität) abzuschätzen. Nach FÜRNRATT darf eine Variable „im allgemeinen nur dann als einen Faktor charakterisierend angesehen werden, wenn ungeachtet der Höhe der Ladung, ein wirklich nennenswerter Teil ihrer Kommunalität durch den Faktor aufgeklärt wird“ (FÜRNRATT 1969, S. 66). Dabei sind folgende Regeln gebräuchlich:

- 1) Ist  $a^2/b^2$  einer Variable kleiner als 50%, so entfällt diese Variable zur Interpretation des Faktors.
- 2) Eine Faktorlösung soll nur dann angenommen werden, wenn mindestens 3 Variablen je Faktor  $a^2/b^2 \geq 0.50$  aufweisen.
- 3) Variablen, die unter 20% Kommunalität haben, sollen nicht zur Charakterisierung eines Faktors herangezogen werden.

### 3. Rotation der Faktormatrizen auf Ähnlichkeit.

Es wurden die erhaltenen Faktormatrizen sowohl der faktorisierten Rigiditätstests allein als auch der Rigiditätstests zusammen mit den Außenvariablen der jüngeren Gruppe mit denen der älteren Gruppe auf Ähnlichkeit rotiert und geprüft. Dieses Verfahren ist von SIXTL (1964) erarbeitet und durch FISCHER und ROPPERT (1964) verbessert worden. Es erlaubt nach SIXTL zu bestimmen, „wie man die Ladungen der einen Faktorenanalyse (A) rotieren muß, damit sie den Ladungen der anderen (B) maximal gleichen. — Die Ladungsunterschiede, die sich durch optimale Rotation nicht eliminieren lassen, gehen zu Lasten der Durchführungsbedingungen bzw. der Stichprobenunterschiede“ (SIXTL 1964, S. 92). In diesen Berechnungen lassen sich folgende Koeffizienten interpretieren (vgl. GEBHARDT 1968).

- a) Ein globaler Ähnlichkeitskoeffizient, der die formale Korrelation zwischen den Elementen zweier Faktormatrizen darstellt.
- b) Ein Ähnlichkeitskoeffizient, der die Ähnlichkeit zwischen zwei optimal aufeinander zu rotierenden Faktoren zweier Stichproben veranschaulicht.
- c) Ein Ähnlichkeitskoeffizient für die Ähnlichkeit der „Lage einer Testvariablen in den zwei verglichenen Faktorräumen“ (SIXTL 1964, S. 96).

Die erhaltenen Ähnlichkeitskoeffizienten liegen zwischen 0 und +1. Als Regel gilt, daß die Höhe der Ähnlichkeitskoeffizienten gleich oder größer als +0,80 betragen soll, um eine Interpretation auf Ähnlichkeit zu erlauben.

## 6. Ergebnisse

Aus der Überprüfung der Meßwerte durch mehrere gebildete Zufallsstichproben aus der Gesamtstichprobe kann angenommen werden, daß eine Verzerrung der Ergebnisse durch systematische Meßfehler eher als gering anzusehen ist.

### 6.1. Faktorenanalysen der Rigiditätstests\*

Die Beziehungen der Merkmale für die Jüngeren und die Älteren sind bis auf ca. 4–5 Ausnahmen linear. Die Produkt-Moment-Korrelation spiegelt somit in den gebildeten Stichproben die den Merkmalen gemeinsame Varianz in befriedigender Weise wieder. Insgesamt fanden folgende Rigiditätsmaße hier Verwendung (vgl. Tab. 1–5):

1. Cat-Dog-Bildwechsel
2. Neckerwürfel fluktuationsbetrag
3. Ziegelstein-Kategorien
4. NR-Brengelmann
5. DO-Brengelmann
6. IA-Brengelmann

---

\* Die Tabellen der Korrelations- und Faktormatrizen sowie der Ähnlichkeitskoeffizienten sind im Anhang mitgeteilt.

Die Berechnungen für diese Untersuchungen wurden auf einer IBM 7090/1410 des Instituts für instrumentelle Mathematik der Universität Bonn (GMD-Bierlinghoven) vom Autor durchgeführt. Dabei fanden folgende Programme Anwendung:

1. HAUF (Dipl. Phys. Schönwasser)
2. WIEN I (Dipl. Phys. Schönwasser)
3. PAMV (DRZ)
4. PAFA (Schnell, DRZ)
5. REPRO (Mehler)
6. FÜRNRATT (Fisseni)
7. FAST (DRZ)

7. R<sub>1</sub>-Riegel
8. R<sub>2</sub>-Riegel
9. D<sub>4</sub>-Riegel
10. D<sub>5</sub>-Riegel
11. Versteckte Figuren
12. Waterjug-einfache Aufgabenlösungen
13. Differenz in S-Z-Test

Die Korrelationsmatrizen wurden nach der Hauptachsenmethode faktorisiert; die Faktormatrizen nach dem Varimax-Kriterium von KAISER rotiert. Die Bestimmung der zu extrahierenden Faktoren erwies sich als schwierig, da die angewandten Prüfverfahren keine übereinstimmenden Ergebnisse erbrachten. Durch diese Kriterien scheint eine 1-Faktorenlösung nicht ausgeschlossen, eine 2-Faktorenlösung jedoch eher nahegelegt (vgl. Tab. 3). Letztere soll nun näher dargelegt werden. Die Ergebnisse deuten auf einen bereits früher angedeuteten Faktor einer „Fragebogenrigidität“ (BRENGELMANN 1960, HOLLAND 1964, ERLEMEIER und ANGLEITNER 1971). Der 1. Faktor bei den Jüngeren weist hohe Ladungen in

1. NR von Brengelmann
2. R<sub>2</sub> nach Riegel
3. D<sub>5</sub> nach Riegel
4. R<sub>1</sub> nach Riegel
5. Do nach Brengelmann
6. D<sub>4</sub> nach Riegel

auf. Der 2. Faktor zeigt hohe Ladungen in folgenden Verfahren:

1. Versteckte Figuren
2. IA nach Brengelmann (negativ)
3. Neckerwürfel fluktuationsbetrag
4. Ziegelstein-Kategorien.

In der Gruppe der 80jährigen ist dieselbe Reihenfolge für den 1. Faktor maßgeblich, aber es kommt noch der IA-Fragebogen hinzu.

Der Bildwechsel beim Cat-Dog-Test sowie die Anzahl der einfach gelösten Aufgaben beim Waterjug-Versuch und der Differenzbetrag im SZ-Test zeigen eine zu niedrige Kommunalität, um eine eindeutige Interpretation zuzulassen. Es kann nicht entschieden werden, ob diese geringe Kommunalität rückführbar ist auf Meßfehler innerhalb dieser Variablen oder diese Tests jeweils ganz Spezifisches erfassen. Die aus der bisherigen Verwendung in der Literatur berichteten Hinweise sowie unsere Überprüfung dieser Verfahren auf Meßfehler mittels der 2 Zufallstichproben legen aber nahe, diese Frage eher zugunsten der Testspezifität zu entscheiden. Die 2 Faktoren erklären bei den Jüngeren 32,61% der Gesamtvarianz, bei den Älteren 29,58%. Der schon erwähnte „Fragebogenrigidität-Faktor“ läßt sich auch bei den 80jährigen nachweisen. Der 1. Faktor enthält hier alle verwendeten Rigiditätsfrage-

bögen. Der 2. Faktor kann weder interpretiert, noch benannt werden, da die hier ladenden Variablen zu geringe Kommunalität besitzen. Es scheint nach dem vorhin Gesagten, daß bei den Älteren die Tests in noch stärkerem Maße meßfehlerbehaftet sind oder/und auch noch testspezifischere Ergebnisse liefern.

## 6.2. Faktorenstrukturvergleiche der angewendeten Rigiditätstestbatterie zwischen den 70- und 80jährigen

Um die Frage der Änderung der Faktorenstruktur zwischen 70- und 80jährigen Probanden, die mit dieser Rigiditätstestbatterie untersucht wurden, zu beantworten, wurden die Faktormatrizen der nach vorhin beschriebenen Kriterien erhaltenen 2-Faktorenlösungen auf Ähnlichkeit rotiert.

Die formale Korrelation zwischen den Faktorladungen der beiden Matrizen betrug 0,80, d. h. es kann noch von einer befriedigenden Ähnlichkeit der Faktorladungen beider Matrizen gesprochen werden. Es zeigte sich ferner, daß der 1. Faktor („Fragebogen-Rigidität“) in beiden Stichproben eine optimale Rotation aufeinander erlaubt. Der diesbezügliche Ähnlichkeitskoeffizient beträgt 0,96. Derselbe Koeffizient für den 2. Faktor erreicht nur 0,19. Dies besagt, daß der 2. Faktor in beiden Stichproben durch die erfolgte Rotation nicht „gedeckt“ werden konnte und die Vektoren der im 2. Faktor aufscheinenden Variablen eine ungleiche Lage im Faktorenraum einnehmen.

Die Merkmale, die in den beiden Unterstichproben jeweils eine sehr unterschiedliche Lage in den beiden verglichenen Faktorräumen aufweisen, zeigen auch sehr niedrige Kommunalitäten. Diese Variablen, die vor allem den 2. Faktor repräsentieren, scheinen tatsächlich sehr Unterschiedliches zu erfassen und nur einen verschwindend geringen Anteil der Gesamttestvarianz für sich zu beanspruchen. Es handelt sich dabei um nachfolgend genannte Rigiditätsmaße (vgl. Tab. 6):

1. Cat-Dog-Bildwechsel
2. Neckerwürfel-Fluktuationsbetrag
3. Ziegelstein Kategorien
4. Water-Jug-Test (einfache Aufgabenlösungen)
5. Differenzbetrag im SZ-Test

## 6.3. Faktoranalysen der Rigiditätstests und einer Anzahl von ausgewählten Variablen bei den 70- und 80jährigen

Die Überprüfung der Linearität der Beziehungen jener Variablen, die für diese Analyse herangezogen wurden, gewährte eine faktorenanalytische Verarbeitung der Untersuchungsdaten. Bis auf ca. 7 Produkt-Moment-Korrelationskoeffizienten erwiesen sich alle als linear, so daß angenommen werden darf, daß die P-M-Korrelationen die den Variablen gemeinsame Varianz repräsentieren.

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Rigiditätstests wurden folgende Maße in die Analysen miteinbezogen (vgl. Tab. 7–10):

1. Alter
2. HAWIE-WT (RP)
3. RAVEN-Gesamtpunkte (RP)
4. MAS
5. Extraversion (E)
6. Neurotizismus (N)
7. Einstellung zur Zukunft und Vergangenheit ( $L_6$  nach Riegel)
8. Einstellung zur Gegenwart ( $L_7$  nach Riegel)
9. Ziegelstein-Menge
10. SZ-Totalsumme der bearbeiteten Zeichen
11. Subjektive Gesundheit

Das Hinzuziehen dieser Variablen schien sinnvoll aus zweierlei Gründen: Erstens sollte damit abgeklärt werden in welchem Zusammenhang diese Variablen mit den verwendeten Rigiditätsmaßen stehen und zweitens, ob sich die in der Rigiditätstestbatterie aufscheinende 2-Faktorenlösung in etwa replizieren ließe. Es könnte nämlich angenommen werden, daß unsere 2-Faktorenlösung — versteht man die Faktorenanalyse als ordnendes und strukturierendes Verfahren — allein durch die Testmethoden (Fragebögen, eher experimentelle Testverfahren) bedingt sei. Fügt man deshalb Variablen hinzu, die ebenfalls in Fragebogenform dargestellt sind, so müßten diese Variablen ebenfalls im Faktor „Fragebogen-Rigidität“ erkennbar werden, wenn es sich um einen rein methodischen Faktor handelt und diese Fragebogen nicht unbedingt eine erkennbare Beziehung zu Rigiditätsfragebögen vermuten lassen. Scheinen diese Variablen (z. B.  $L_6$  und  $L_7$  nach Riegel) in einem Faktor auf, der als unabhängig von der „Fragebogen-Rigidität“ angenommen werden darf, so läßt sich mit einiger Sicherheit vermuten, daß es sich bei der „Fragebogen-Rigidität“ um einen Faktor handelt, der nicht nur das Produkt der angewandten Testmethode (hier Fragebogen) darzustellen scheint.

Die Korrelationsmatrizen wurden ebenfalls nach der Hauptachsenmethode faktorisiert; die Faktormatrizen wurden nach dem Varimax-Kriterium von KAISER rotiert.

Nach diesen Prüfverfahren, insbesondere dem Fürntratt-Kriterium scheint es angebracht, die 4-Faktorenlösung für beide Altersgruppen zu wählen (vgl. Tab. 9).

Die dargestellten 4-Faktorenlösungen erklären bei den 70jährigen 41,72% der Gesamtvarianz und bei den 80jährigen 40,65%.

In beiden Gruppen wird der 1. Faktor durch die Rigiditäts-Dogmatismus- und Intoleranzfragebögen gebildet. Auffallend ist, daß der Wortschatztest bei den 70jährigen in diesem Faktor aufscheint und ihn so für diese Gruppe bipolar erscheinen läßt. Dieser Faktor erklärt 20,13% der Gesamtvarianz bei den 70jährigen bzw. 13,84% bei den 80jährigen. Ein 2. Faktor umfaßt die

Lebenseinstellungsskalen von RIEGEL ( $L_6$ ,  $L_7$ ), den Ängstlichkeitsfragebogen (MAS), sowie die Neurotizismusskala (N) und die subjektive Einschätzung des gesundheitlichen Allgemeinzustandes. Für die Gruppe der 70jährigen ist auch die Extraversionsskala (E) hinzuzuziehen. Bei den Älteren ist das Hineinfallen der E-Skala in diesen Faktor ebenfalls vorzufinden, aber auf Grund der verringerten Kommunalität nicht mehr interpretierbar. Dieser 2. Faktor erklärt 9,97% der Gesamtvarianz bei den 70jährigen bzw. 10,31% bei den 80jährigen. Der 3. Faktor scheint ausschließlich durch die Ziegelsteinaufgabe bestimmt. Das Finden vieler Verwendungsmöglichkeiten bringt es mit sich, auch viele unterschiedliche Verwendungsarten zu entdecken. Durch diesen Faktor wird bei den Jüngeren 6,34% bei den Älteren 7,91% der Gesamtvarianz aufgeklärt.

Ein 4. bipolarer Faktor wird durch die Merkmale „Alter“ auf der einen Seite und „Versteckte Figuren“ sowie „Raven“ auf der anderen Seite gebildet. Bei den 80jährigen ist noch die Summe aller geschriebenen SZ in diesem einbezogen. Dieser letzte Faktor erhellt bei den Jüngeren 5,26%, bei den Älteren 8,57% der Gesamtvarianz.

Auf eine Benennung der gefundenen Faktoren soll verzichtet werden. Wir sehen diese nicht als „invariante Einheiten“ an.

#### 6.4. Faktorenstrukturvergleiche der Rigiditätsmerkmale sowie einiger ausgewählter Variablen zwischen den 70- und 80jährigen

Zur Beantwortung der Fragestellung: Ändert sich die Faktorenstruktur zwischen den 70- und 80jährigen, wenn man zu den Rigiditätstestmerkmalen zusätzliche Außenvariablen hinzufügt, wurden die gefundenen 4-Faktorenlösungen auf Ähnlichkeit rotiert. Die dabei erhaltenen Ähnlichkeitskoeffizienten betragen:

a) für die formale Korrelation zwischen den Faktorladungen der beiden Faktormatrizen = 0.89; d.h. es besteht eine Ähnlichkeit zwischen den verglichenen Matrizen,

b) für den 1. Faktor („Fragebogen-Rigidität“) = 0.94; für den 2. Faktor = 0.92; den 3. Faktor = 0.89; den 4. Faktor = 0.69; während zwischen den ersten 3 Faktoren eine hohe Ähnlichkeit besteht und eine optimale Rotation aufeinander sich als möglich erwies, konnte der 4. Faktor nur mehr annähernd auf Ähnlichkeit rotiert werden.

Die Merkmale, die in unserem Faktorenstrukturvergleich unterschiedlich im Faktorenraum lokalisiert sind, weisen zum größten Teil auch sehr geringe

Kommunalitäten auf. Sie sind vor allem im 4. Faktor repräsentiert (vgl. Tab. 12). Es sind dies folgende Merkmale:

1. Cat-Dog-Bildwechsel
2. Neckerwürfel Fluktuationsbetrag
3. Water-Jug-Test (einfache Aufgabenlösungen)
4. Differenzbetrag im SZ-Test
5. Totalsumme im SZ-Test
6. subjektive Gesundheit
7. Extraversion (Brenghelmann)
8. Alter

## 7. Diskussion

7.1. In dieser Arbeit wurde davon ausgegangen, daß es verschiedene Rigiditätsarten gibt. Diese Hypothese entspricht den Ergebnissen der meisten faktorenanalytischen Untersuchungen auf diesem Gebiet. Mit zunehmendem Alter ist häufig auch ein Ansteigen rigiden Verhaltens und rigider Einstellungen angenommen worden.

Es läßt sich vermuten, daß, wenn bestimmte Rigiditätsarten mit dem Alter zunehmen, sich auch die Beziehungen der Rigiditätsarten in verschiedenen Altersstufen anders gestalten können.

Zur Überprüfung dieser Aussagen wurden die Faktoranalysen und Faktorenstrukturvergleiche durchgeführt. Die bei den nun gebildeten Altersgruppen (70jährige vs. 80jährige) für die Rigiditätsmerkmale gefundenen 2 Faktorenlösungen bestätigen die auf Grund der bisherigen Arbeiten auf diesem Forschungsgebiet aufgestellte Ausgangsannahme, daß es verschiedene Rigiditätsarten auch bei älteren Personen gibt.

Die von NIGNIEWITZKY (1955), BRENGELMANN (1960), HOLLAND (1964) an jüngeren Personengruppen und von ERLEMEIER und ANGLEITNER (1971) an einer älteren Stichprobe gewonnenen Hinweise auf einen gemeinsamen Faktor „Fragebogen-Rigidität“ konnte zumindest für die hier verwendeten 2 Altersgruppen bestätigt werden. Die Beziehungen dieser Rigiditätsfragebögen, die in diesem Faktor repräsentiert sind ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $D_4$ ,  $D_5$ , NR, IA, Do) zeigen beim Vergleich der Faktorenstruktur der 70jährigen mit jener der 80jährigen große Ähnlichkeit (+0,96).

Die in der Literatur vor allem durch ROKEACH (1954) postulierte Unabhängigkeit der beiden Konzepte Rigidität und Dogmatismus läßt sich durch den gefundenen „Fragebogen-Rigidität-Faktor“ nicht bestätigen. Wenn man annimmt, daß die von uns verwendeten Verfahren zur Erfassung des Dogmatismus (Do,  $D_5$ ), der Intoleranz (IA,  $D_4$ ) und der Rigidität im Sinne von Einstellungsrigidität (attitude) tatsächlich die intendierten Merkmale in unserer Stichprobe messen, so muß daraus gefolgert werden, daß diese Bereiche zumindest in gleichgearteten Stichproben nicht unabhängig voneinander sind. Eine Inspektion der Fragebogenitems, die zur Erfassung des Dogmatismus

bzw. der Einstellungsrigidität benutzt werden, zeigt auch, daß es schwerfällt, sie einem der beiden Konzepte eindeutig zuzuordnen. In beinahe allen diesbezüglichen Skalen finden sich Items, die eine Stellungnahme zu allgemeinen bzw. eigenen Verhaltens- und Lebensgewohnheiten sowie Überzeugungen verlangen.

Der in beiden Stichproben gefundene 2. Faktor ist schwierig zu bestimmen. Während er bei den 70jährigen stabil erscheint und noch in befriedigender Form durch die Rigiditätsmerkmale „Versteckte Figuren“, „IA“, „Neckerwürfel fluktuation“, „Ziegelsteinkategorien“ definiert werden kann, ist er bei den 80jährigen kaum mehr zu bestimmen. Obwohl er außer IA dieselben Rigiditätsmerkmale wie bei den 70jährigen enthält, sind die Kommunalitäten so gering, daß eine Interpretation nicht mehr gerechtfertigt erscheint. Dieser 2. Faktor zeigt auch keinerlei Ähnlichkeit im Faktorenstrukturvergleich. Die niedrigen Kommunalitäten bei den 80jährigen in diesem 2. Faktor deuten darauf hin, daß

1. die in diesem Faktor repräsentierten Rigiditätsmerkmale durch die entsprechenden Verfahren stark meßfehlerbehaftet erfaßt wurden oder und
2. daß die hier herangezogenen Rigiditätstests sehr große testspezifische Anteile erfassen, die sich nicht in die 2-Faktorenlösung integrieren lassen oder
3. daß diese mehr experimentellen Verfahren stärker altersbedingten Veränderungen, was auch immer darunter verstanden werden kann, unterliegen können.

Die nicht vorhandene Ähnlichkeit in diesem 2. Faktor in den beiden Altersgruppen könnte so auf die niedrigen Kommunalitäten und den sich daraus ergebenden Aussagen bei der Gruppe der Älteren rückgeführt werden. Möglicherweise ist aber auch die Beziehung dieser Verfahren untereinander bei den 70jährigen eine andere als bei den 80jährigen.

Es wurde auf eine Benennung des 2. Faktors verzichtet; wollte man ihn benennen, so müßte man ihn als „Test-Rigiditätsfaktor“ kennzeichnen, da er die mehr experimentellen Verfahren repräsentiert. Daraus ergibt sich sofort die Frage, inwieweit die gefundenen Faktorenlösungen nicht ein Artefakt der vorgegebenen Struktur der Verfahren Fragebogen vs. experimentelle Verfahren darstellt.

Bis zu einem gewissen Ausmaß scheint bereits die Struktur des Ausgangsmaterials (Fragebogen vs. experimentelle Verfahren vs. Zeitmessungen etc.) die Faktorenstruktur zu bestimmen. Um das Ausmaß dieser Vorstrukturierung des Ausgangsmaterials abzuschätzen, war ein hier versuchter Ausweg, zusätzlich zu den Rigiditätsverfahren auch noch andere Meßdaten in die Faktorenanalysen einzubeziehen. Zeigt sich, daß die Rigiditätsfragebögen relativ unabhängig von den anderen eingeführten Fragebögen (wie E, L<sub>6</sub>, L<sub>7</sub> etc.) sich in einem Faktor in beiden Altersgruppen nachweisen lassen, so kann daraus der Hinweis entnommen werden: Dieser Fragebogenfaktor ist relativ unabhängig von der Vorstrukturierung unserer Rigiditätstestbatterie zu

replizieren. Dies konnte in dieser Arbeit zumindest für den Fragebogenfaktor in etwa abgesichert werden.

Die vielen an jüngeren VPn-Gruppen gefundenen unterschiedlichen Rigiditätsfaktoren können hier nicht integriert werden. Es wurde in diesen Arbeiten selten versucht, einen umfassenderen Ansatz anzustreben.

Es scheint aber ein Versuch erforderlich, die hier gefundenen Resultate mit denen von CHOWN (1961) in Beziehung zu setzen. Die von CHOWN vorgefundenen 5-Faktorenlösungen konnten nicht repliziert werden. Es ist aber darauf zu verweisen, daß CHOWN (1961) ihre Variablenstichprobe mit Hilfe des Hauptkomponentenmodells faktorisierte, wir dagegen die Hauptachsenmethode bevorzugten.

Rigiditätstestbatterie und unsere Stichprobe sind ebenfalls nicht unbedingt mit der von CHOWN zu vergleichen. Es wurde versucht, nach Möglichkeit die gesamte Testbatterie CHOWN's zu übernehmen. In den Vorversuchen aber erwiesen sich z. B. die Streichholzaufgaben als zu schwierig für unsere Altersgruppen. Dann ist auch darauf hinzuweisen, daß die Testbatterie CHOWNS nicht alle auf Grund der Literatur zu vermutenden Rigiditätsarten einschloß. Es fehlen die Verfahren zur Erfassung der „bildlichen Spontanflexibilität“, der „Einstellungsrigidität“ (WJ nach LUCHINS) und „Konzeptbildungsrigidität“.

Da CHOWN für jede hypostasierte Rigiditätsart mindestens 3 und mehr Rigiditätsverfahren, die die betreffende Rigiditätsart erfassen sollten, angewendet hat, scheint es nicht verwunderlich, daß sie eine größere Faktorenlösung als die von uns nachgewiesene vorfand. Die Vermutung liegt nahe, daß sich in unserem 2. Faktor zumindest bei den älteren Probanden unter Hinzuziehung von 2 oder mehr Rigiditätsverfahren, die gemäß der Literatur eine bestimmte Rigiditätsart erfassen sollen, eine Aufspaltung in 3 bis 4 Faktoren ergeben könnte. Auf Grund der Ergebnisse unserer Vorversuche und weil nicht für jede postulierte Rigiditätsart mehrere Verfahren zu deren Erfassung (wie z. B. bei der „Einstellungsrigidität“, der „symbolischen adaptiven Flexibilität“) vorhanden zu sein schienen und nicht zuletzt auch aus zeitlichen Gründen konnten aber in dieser Untersuchung nicht alle Rigiditätsarten jeweils durch mehrere Verfahren erfaßt werden.

7.2. Die Erweiterung der früheren Variablenstichprobe durch die Einbeziehung von zusätzlichen Variablen diene vor allem dem Anliegen, Anhaltspunkte über einen möglicherweise artifiziellen Charakter unserer 2-Faktorenlösung zu gewinnen. Der postulierte „Fragebogen-Rigidität-Faktor“ konnte in der erweiterten Variablenstichprobe repliziert werden. Die unterschiedliche Lage der mehr experimentellen Rigiditätsmaße im Faktorenraum blieb erhalten.

Zusätzlich sollte durch diese Erweiterung der Variablenstichprobe in den Faktorenstrukturvergleichen Hinweise auf eine eventuell unterschiedlich ausfallende Beziehung der Rigiditätsmaße zu den ausgewählten Außen-

variablen in den beiden Altersgruppen gewonnen werden. Die in beiden Altersgruppen gefundene 4-Faktorenlösung zeigt im Faktorenstrukturvergleich für die ersten 3 Faktoren eine befriedigende Ähnlichkeit. Interessanterweise ist im „Fragebogen-Rigidität-Faktor“ bei den 70jährigen auch das Intelligenzmaß HAWIE-WT nennenswert beteiligt, während es bei den 80jährigen keinen nennenswerten Beitrag zum Zustandekommen dieses Faktors leistet. Daraus ergibt sich der Hinweis, daß die Intelligenz, gemessen durch HAWIE-WT, nicht ohne Bedeutung für die in den verwendeten Rigiditätsfragebogen abgegebenen Stellungnahmen ist, zumindest für die 70jährigen. Ferner auch, daß eine Beziehung dieser Zusammenhänge mit dem Alter besteht.

7.3. Die Nachteile, die querschnittliche Untersuchungen bringen, dürfen nicht unerwähnt bleiben (LEHR 1972). Dennoch erlauben die durchgeführten Faktorstrukturvergleiche Hinweise, welche Merkmale durch einen wie auch immer — und gewiß sehr vielfältig — determinierten Alternsprozß, Veränderungen erfahren. Die Merkmale, die sich als sehr unähnlich herausstellten, könnten als Andeutungen verstanden werden, in welcher Richtung Veränderungen zu vermuten sind. Diese Veränderungen können jedenfalls nicht völlig als Meßfehleranteile klassifiziert werden, da zumindest in dieser Arbeit versucht wurde, systematische Meßfehleranteile zu kontrollieren. Die Arbeit könnte deshalb auch als erster Versuch einer Konkretisierung von Forschungsdesideraten innerhalb der psychologischen gerontologischen Forschung (THOMAE 1972) verstanden werden.

### Literatur

- AARONSON, B. S., Aging, personality change and psychiatric diagnosis. *J. Geront.* 1964, 19, 144–148.
- ANGLEITNER, A., Rigidität im Alter. Phil. Diss. Bonn 1972.
- APPLEZWEIG, D. G., Some determinants of behavioral rigidity. *J. abnorm. soc. Psychol.* 1954, 49, 224–228.
- ARBEITSGRUPPE ALTERNFORSCHUNG BONN: Altern — psychologisch gesehen. Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung, 86, Westermann, Braunschweig 1971.
- BAER, D. J., Factors in perception and rigidity. *Perceptual & Motor Skills*, 1964, 19, 563–570.
- BERG, ESTA A., A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *J. gen. Psychol.* 1948, 39, 15–22.
- BIRREN, J. E., *Psychology of aging*. New Jersey 1964.
- BLUM, A., The relationship between rigidity-flexibility in children and their parents. *Child Dev.* 1959, 30, 297–304.
- BOTWINICK, J., ROBBIN, J. S. und BRINLEY, J. F., Reorganization of perceptions with age. *J. Geront.* 1959, 14, 85–88.
- BRENGELMANN, J. C., Extreme response set, drive level and abnormality in questionnaire rigidity. *J. ment. Science* 1960, 106, 171–186.
- BRENGELMANN, J. C., A note on questionnaire rigidity and extreme response set. *J. ment. Science* 1960, 106, 187–192.
- BRENGELMANN, J. C., und BRENGELMANN, L., Deutsche Validierung von Fragebögen der Extraversion, neurotischen Tendenz und Rigidität. *Z. exp. angewandt. Psychol.* 1960, 7, 291–331.

- BRENGELMANN, J. C., und BRENGELMANN, L., Deutsche Validierung von Fragebögen dogmatischer und intoleranter Haltungen. *Z. exp. angew. Psychol.* 1960, 7, 451–471.
- BURT, C., Tests of significance in factor analysis. *Brit. J. Psychol., Statist. Sect.* 1952, 5, 109–133.
- CATTELL, R. B., The riddle of perseveration: Creative effort and dispos. rigidity solution in terms of personality structure. *J. Pers.* 1946, 14, 229–238, 329–367.
- CATTELL, R. B., The scree-test for the number of factors. *Multiv. Behav. Res.* 1966, 1, 245–276.
- CATTELL, R. B., und TINER, L. B., The varieties of structural rigidity. *J. Pers.* 1949, 17, 321–341.
- CHOWN, SHEILA M., Rigidity – a flexible concept. *Psychol. Bull.* 1959, 56, 195–223.
- CHOWN, SHEILA M., Age and the rigidities. *J. Geront.* 1961, 16, 353–362.
- CLAY, H. M., Changes of performance with age on similar tasks of varying complexity. *Brit. J. Psychol.* 1954, 45, 7–13.
- DAVIDS, A., Some personality and intellectual correlates of intolerance of ambiguity. *J. abn. soc. Psychol.* 1955, 51, 415–420.
- ERLEMEIER, N., und ANGLEITNER, A., Untersuchungen zur „Rigidität“ im höheren Alter. *Z. f. Gerontol.* 1971, 4, 194–207.
- FATTU, N. A., KAPOs, E., und MECH, E. V., Problem solving = a statistical description of some relationships between organismic factors and selected response measures. *Genet. Psychol. Monogr.* 1954, 50, 141–185.
- FINK, D. R. JR., Negative evidence concerning the generality of rigidity. *J. abn. soc. Psychol.* 1958, 57, 252–254.
- FISCHER, G., und ROPPERT, J., Bemerkungen zu einem Verfahren der Transformationsanalyse. *Arch. ges. Psychol.* 1964, 116, 98–100.
- FISHER, S., Patterns of personality rigidity and some of their determinants. *Psych. Monogr.* 1950, 64, No. 1 (Whole No. 307).
- FORSTER, N. C., VINACKE, W. E., und DIGMAN, J. M., Flexibility and rigidity in a variety of problem situations. *J. abn. soc. Psychol.* 1955, 50, 211–216.
- FRENCH, E. G., Interrelation among some measures of rigidity under stress and non-stress conditions. *J. abn. soc. Psychol.* 1955, 51, 114–118.
- FÜRNRATT, E., Zur Bestimmung der Anzahl interpretierbarer gemeinsamer Faktoren in Faktorenanalysen psychologischer Daten. *Diagnost.* 1969, 15, 62–75.
- GEBHARDT, F., Über die Ähnlichkeit von Faktormatrizen. *Psychol. Beitr.* 1968, 10, 591–599.
- GOODSTEIN, L. D., Intellectual rigidity and social attitudes. *J. abn. soc. Psychol.* 1953, 48, 345–353.
- GUILFORD, J. P., *Personality*. New York 1959, dt. Übers. Weinheim 1964.
- GUILFORD, J. P., FRICK, J. W., CHRISTENSEN, P. R., und MERRIFIELD, P. R., A factor analytic study of flexibility in thinking. *U. Sth. Calif. Psychol. Lab. Rep.*, 18, 1957.
- HARDYCK, C. D., Sex differences in personality changes with age. *J. Geront.* 1964, 19, 78–82.
- HEGLIN, H. T., Problem solving set in different age groups. *J. Geront.* 1956, 11, 310–316.
- HÖRMANN, H., Zum Problem der psychischen Starrheit (Rigidität). *Z. exp. u. angew. Psychol.* 1957, 3, 662–683.
- HOLLAND, H. C., The spiral after-effect and the rigidity-dysthymia hypothesis. *Acta Psychol. Amst.* 1964, 22, 100–108.
- KAISER, H. F., The Varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika* 1958, 23, 187–200.

- KAY, H., Learning of a serial task by different age groups. *Quart. J. exp. Psychol.* 1951, 3, 166–183.
- KLEEMEIER, R. W., und DUDEK, F., A factorial investigation of flexibility. *Educ. psychol. Measurement* 1950, 10, 107–118.
- LEACH, P. L., A critical study of the literature concerning rigidity. *Brit. J. soc. clin. Psychol.* 1967, 6, 11–22.
- LUCHINS, A. S., und LUCHINS, E. A., Rigidity of behavior. Oregon 1959.
- MANGAN, G. L., und CLARK, J. W., Rigidity factors in the testing of middle-aged subjects. *J. Geront.* 1958, 13, 422–425.
- MEYER, A. E., und GOLLE, R., Zur Validierung des Brengelmann-Fragebogens an klinischen Stichproben. *Diagnost.* 1966, 12, 93–105.
- NIGNIEWITZKY, R. D., A statistical study of rigidity as a personality variable. London 1955.
- NOTCUTT, B., Perseveration and fluency. *Brit. J. Psychol.* 1943, 38, 200–208.
- OLIVER, J. A., und FERGUSON, G. A., A factorial study of tests of rigidity. *Canad. J. Psychol.* 1951, 5, 49–59.
- PITCHER, B., und STACEY, C. L., Is Einstellung rigidity a general trait? *J. abn. soc. Psychol.* 1954, 49, 3–6.
- RAVEN, J. C., Guide to using the Coloured Progressive Matrices. London 1963.
- RAVEN, J. C., Coloured Progressive Matrices. London 1956, reprinted 1962.
- RIEGEL, K. F., und RIEGEL, R. M., A study on changes of attitudes interests during later years of life. *Vita humana* 1960, 3, 177–206.
- RIM, Y., Perseveration and fluency as measures of introversion-extraversion in abnormal subjects. PhD. Thesis, Univ. of London Lib., 1953.
- ROGHMANN, K., Dogmatismus und Authoritarismus. Hain, Meisenheim 1966.
- ROKEACH, M., The open and the closed mind. New York 1960.
- RUBENOWITZ, S., Emotional flexibility-rigidity as a comprehensive dimension of mind. *Acta Psychologica Gothoburgensia IV*, ed. J. ELMGREN, Stockholm 1963.
- SCHAIK, K. W., A test of behavioral rigidity. *J. abn. soc. Psychol.* 1955, 51, 604–610.
- SCHAIK, K. W., Rigidity-flexibility and intelligence: A cross-sectional study of the adult life span from 20–70 years. *Psychol. Monogr.* 1958, 72 (9, Whole No. 462).
- SCHREINER, M., Zum Erleben der gegenwärtigen und zukünftigen Lebenssituation älterer Menschen. *Arch. Psychol.* 1971, 123, 268–284.
- SIXTL, F., Ein Verfahren zur Rotation von Faktorenladungen nach einem vorgegebenen Kriterium. *Arch. ges. Psychol.* 1964, 116, 92–97.
- SIXTL, F., Faktoreninvarianz und Faktoreninterpretation. *Psychol. Beitr.* 1967, 10, 99–111.
- THALER, M., Relationships among WECHSLER, WEIGL, RORSCHACH, EEG-findings, and abstract-concrete behavior in a group of normal aged subjects. *J. Geront.* 1956, 11, 404–409.
- THOMAE, H., Forschungsdesiderate auf dem Gebiet der sozialen Gerontologie. *Act. Geront.* 1972, 2, 561–572.
- THOMAE, H., und LEHR, URSULA, (Hg.), Altern, Probleme und Tatsachen. Frankfurt 1968.
- ÜBERLA, K., Faktorenanalyse. Berlin u. Heidelberg u. New York 1968.
- WARNCKE, P., und FAHRENBERG, J., Eine Itemanalyse am E-N-NR-Fragebogen von Brengelmann und Brengelmann. *Diagnost.* 1966, 12, 105–115.
- WECHSLER, D., Die Messung der Intelligenz Erwachsener. Huber, Bern u. Stuttgart 1964.
- WENDELER, J., Homogenität und Stabilität der Brengelmannschen Persönlichkeits-skalen. *Diagnost.* 1967, 13, 153–156.
- WOLPERT, E. A., A new view of rigidity. *J. abn. soc. Psychol.* 1955, 51, 589–594.



Tabelle 2. Produkt-Moment-Korrelation der Rigiditätstests für die Gruppe der 80jährigen  
 Burt-Kriterium:  $\chi^2 = 79,6934$ ;  $df = 65$ ;  $p > 10\%$ ; n. s. bei Extrahierung eines Faktors

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Cat-Dog (Bildw.)	Neck. Flukt.	Zieg. Kat.	NR	DO	IA	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	Verst Fig.	W. J. einf.	SZ Diff.
1 Cat-Dog (Bildw.)													
2 Neck. Flukt.	.090												
3 Ziegelst. Kat.	-.077	-.016											
4 NR- BrengeIm.	-.034	.010	.006										
5 DO BrengeIm.	.049	.036	.008	.435									
6 IA- BrengeIm.	-.063	-.099	-.017	.487	.664								
7 R <sub>1</sub> -Riegel	.027	.107	.053	.479	.326	.606							
8 R <sub>2</sub> -Riegel	.032	.199	.029	.332	.194	.405	.457						
9 D <sub>4</sub> -Riegel	.049	.020	.050	.176	.304	.306	.205	.232					
10 D <sub>5</sub> -Riegel	.052	.041	.054	.291	.360	.350	.407	.300	.132				
11 Verst. Figuren	.045	.213	.136	.036	.162	.213	.160	.027	.075	.159			
12 Waterjug- einfache Los.	.166	.029	.070	-.179	.013	.193	-.159	-.097	.045	.022	.041		
13 SZ-Diff.	.013	.106	.122	.077	.185	.064	-.005	.074	-.013	.065	.086	.099	

Tabelle 3. Anzahl der zu extrahierenden Faktoren nach den beschriebenen Bestimmungsverfahren für die beiden Altersgruppen und die 13 Rigiditätsmerkmale

	Faustregel 1/4 Variablen bis 1/2 Variablen	Eigenwert- kriterium: Eigenwerte $\lambda \geq 1.0$	5% der Gesamt- varianz	Differenz- kriterium: Differenz d. Eigenwerte $\geq 0.10$	Burt- Kriterium	Fürntratt- Kriterium
70jährige	3	1	3	1+	1	2-3
80jährige	3	1	3	1+	1	2-3

+ = Hinweis auf mehr zu extrahierende Faktoren aus den Berechnungen

Tabelle 4. Rotiertes Faktorenmuster der Rigiditätstests für die Gruppe der 70jährigen (2-Faktorenlösung)

Variable	$F_1$	$F_2$	$h^2$	$1 - h^2$
Cat-Dog Bildwechsel	0.1811+*	-0.0925	0.0413	0.9587
Neckerwürfel	-0.0548	0.5138+	0.2670	0.7330
Ziegelstein-Kategorien	0.1427	0.4845+	0.2551	0.7449
NR	-0.7385+	0.0342	0.5466	0.4534
DO	-0.5094+	-0.3867	0.4090	0.5910
IA	-0.5317	-0.5531+	0.5886	0.4114
$R_1$	-0.6236+	-0.3905	0.5413	0.4587
$R_2$	-0.6404+	-0.2228	0.4597	0.5403
$D_4$	-0.3393+	-0.3222	0.2189	0.7811
$D_5$	-0.6330+	-0.1727	0.4305	0.5695
Versteckte Figuren	0.0063	0.5736+	0.3290	0.6710
Waterjug	0.2648	0.2868+*	0.1524	0.8476
Differenz SZ-Test	0.0193	0.0278+*	0.0011	0.9989
Summe der Quadrate	2.5290	1.7116	4.2406	8.7592
Gesamt-Kommunalität %	59.64	40.36	100	
Gesamt-Varianz %	19.45	13.16	32.61	67.39

 $h^2$  = Kommunalität $1 - h^2$  = Varianz des Einzelrestfaktors\* = Kommunalität  $\leq 0,20$ , d. h. diese Variable soll möglichst nicht zur Kennzeichnung des betreffenden Faktors herangezogen werden+ =  $a^2/h^2 \geq 0,50$

Tabelle 5. Rotiertes Faktorenmuster der Rigiditätstests (2-Faktorenlösung) für die Gruppe der 80jährigen

Variable	$F_1$	$F_2$	$h^2$	$1 - h^2$
Cat-Dog-Bildwechsel	-0.0058	0.1533+*	0.0235	0.9765
Neckerwürfel	-0.1335	-0.1896+*	0.0538	0.9462
Ziegelstein-Kategorien	-0.0107	0.1447+*	0.0211	0.9789
NR	0.6364+	0.0649	0.4092	0.5908
DO	0.6847+	-0.4989	0.7177	0.2823
IA	0.8756+	-0.1253	0.7824	0.2176
$R_1$	0.7432+	0.1927	0.5895	0.4105
$R_2$	0.5586+	0.3234	0.4166	0.5834
$D_4$	0.3467+	-0.0691	0.1250	0.8750
$D_5$	0.5308+	-0.0459	0.2839	0.7161
Versteckte Figuren	-0.1917	0.2536+*	0.1024	0.8976
Waterjug	-0.1929	-0.3970+*	0.1948	0.8052
Differenz SZ-Test	-0.0652	0.3492+*	0.1262	0.8738
Summe der Quadrate	3.0030	0.8430	3.8460	9.1540
Gesamt-Kommunalität %	78.08	21.92	100	
Gesamt-Varianz %	23.10	6.48	29.58	70.42

$h^2$  = Kommunalität

$1 - h^2$  = Varianz des Einzelfaktors

+ =  $a^2/h^2 \geq 0,50$

\* = Kommunalität  $\leq 0,20$ , d. h. diese Variable soll möglichst nicht zur Kennzeichnung des betreffenden Faktors herangezogen werden.

Tabelle 6. Ähnlichkeitskoeffizienten der Variablenvektoren zwischen den Faktorenmustern der 70jährigen und 80jährigen

Variable	Ähnlichkeitskoeffizient
Cat-Dog-Bildwechsel	-0.8231+*
Neckerwürfel	-0.5063+*
Ziegelstein-Kategorien	0.7347*
NR	0.8882
DO	0.8712
IA	0.9915
$R_1$	0.9609
$R_2$	0.9471
$D_4$	0.9995
$D_5$	0.9384
Versteckte Figuren	0.9952
Water-Jug	0.1593*
Differenz im SZ-Test	0.5783*

\* = keine befriedigende Ähnlichkeit

+ = der negative Wert ist aus einer Spiegelung bei der Rotation entstanden



Tabelle 7. (Fortsetzung)

	IA	R1	R2	D4	D5	L6	L7	SZ-Tot.	vers. Fig.	WJ-einf.	SZ-Diff.	Gesund- heit (subj.)
Alter	-.108	-.098	-.030	-.098	-.007	-.137	.092	.042	-.184	-.169	.037	-.194
WT	-.497	-.443	-.218	-.234	-.288	.029	-.079	.192	.364	.317	.090	-.113
Raven	-.197	-.286	-.113	-.145	-.224	.058	-.016	.185	.357	.005	-.115	-.225
Cat-Dog	-.030	-.120	-.008	-.020	-.124	.087	.162	.081	-.069	-.059	.091	.043
Necker W.	-.220	-.124	-.159	-.230	-.058	.015	-.045	.233	.143	-.045	-.087	-.076
Zieg. Menge	-.256	-.224	-.184	-.133	-.113	.022	-.048	.223	.182	.228	.035	.039
Zieg. Kat.	-.313	-.282	-.221	-.109	-.147	.060	-.015	.171	.258	.290	.030	-.057
MAS	.343	.215	.280	.305	.173	-.337	-.371	-.114	-.193	.099	-.009	.339
E	-.004	-.118	-.194	-.012	.031	.099	.172	-.007	-.028	-.025	.063	-.098
N	.253	.160	.184	.305	.074	-.292	-.321	-.045	-.154	.019	-.077	.235
NR	.421	.388	.398	.335	.308	-.199	-.024	-.222	.038	-.183	-.019	.244
DO	.556	.377	.256	.360	.407	-.183	-.011	-.173	-.172	-.131	-.042	.179
IA	.522	.342	.342	.297	.379	-.268	.005	-.346	-.297	-.276	.016	.188
R1		.514	.289	.289	.466	-.111	.057	-.210	-.266	-.300	-.009	.134
R2		.223	.483	.223	.483	-.199	-.103	-.089	-.124	-.292	-.040	.071
D4			.174		.174	-.132	.039	-.206	-.171	-.045	-.010	.233
D5						-.147	.086	-.114	-.145	-.178	.048	.065
L6							.514	.164	.031	-.038	-.064	-.313
L7								.110	.080	-.155	-.029	-.205
SZ-Total								.213	.016	-.218	-.158	
Verst. Fig.								.213		.080	-.068	
WJ-einf.										.121	.035	
SZ-Diff.											.137	

(Burt-Kriterium: 4-Faktorenlösung; Chi-Quadrat = 184,97; df = 186; n. s.)



Tabelle 8. (Fortsetzung)

	IA	R1	R2	D4	D5	L6	L7	SZ-Tot.	vers.Fig.	WJ-einf.	SZ-Diff.	Gesund- heit (subj.)
Alter	.155	.079	.215	.100	.204	-.215	-.035	-.326	-.170	-.079	-.015	-.195
WT	-.436	-.212	-.071	-.083	-.240	.058	-.017	.218	.385	.131	.093	.064
Raven	-.311	-.277	-.196	-.066	-.319	.049	-.038	.012	.456	.091	.075	.069
Cat-Dog	-.063	.027	.032	-.049	.052	-.009	.020	.136	-.045	-.166	-.013	-.055
Necker W.	-.099	-.107	-.199	-.020	-.041	.093	-.018	.160	.213	.029	-.106	-.014
Z.-Menge	-.039	-.044	-.048	.029	.004	.065	.197	.068	.043	-.032	.126	-.082
Z.-Kat.	-.017	-.053	-.029	.050	.054	.056	.149	.149	.136	-.070	.122	-.091
MAS	.177	.184	.253	.226	.084	-.267	-.326	.051	-.041	-.030	.020	.294
E	-.091	.009	-.230	-.095	-.220	.123	.179	.052	.091	-.084	-.004	.016
N	.214	.173	.234	.312	.080	-.272	-.328	.062	-.046	.032	-.098	.153
NR	.487	.479	.332	.176	.291	-.085	-.032	.102	.036	-.179	-.077	-.022
DO	.664	.326	.194	.304	.360	-.079	-.079	.036	-.162	-.013	-.185	-.054
IA	.606	.405	.405	.306	.350	-.051	-.006	-.110	-.213	-.193	-.064	-.155
R1			.457	.205	.407	-.181	-.114	-.052	-.160	-.159	-.005	-.037
R2			.232	.300	.300	-.195	-.274	-.098	-.027	-.097	.074	-.041
D4				.132	.132	-.065	-.036	-.003	.075	.045	-.013	-.076
D5						-.057	.028	-.037	-.159	-.022	-.065	-.099
L6							.571	.212	.215	-.011	-.008	-.284
L7								.017	.093	-.055	-.022	-.336
SZ-Total									.252	-.061	-.181	.046
Verst. Fig.										-.041	.086	.074
WJ-einf.											-.099	-.074
SZ-Diff.												.042

(Burt-Kriterium: 4-Faktorenlösung, Chi-Quadrat = 215,29; df = 186; n. s.)

Tabelle 9. Anzahl der zu extrahierenden Faktoren nach den beschriebenen Bestimmungsverfahren für die beiden Altersgruppen und die erweiterte Variablenstichprobe

Stichprobe	Faustregel 1/4 Variablen bis 1/2 Variablen	Eigenwert- kriterium: Eigenwerte > 1	5% der Gesamt- varianz	Differenz- kriterium: Differenz d. Eigenwerte > 0.10	Burt- Kriterium	Fürntratt- Kriterium
70jährigen	6	5	5	6	3-4	4
80jährigen	6	5	7	5	4	4

Tabelle 10. Rotierte Faktormatrix der Rigiditätstests und ausgewählter Variablen für die 70jährigen

Variable	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$h^2$	$1 - h^2$
Alter	0.1437	0.1855	0.1023	-0.4525+	0.2703	0.7297
HAWIE-WT	0.5316+	-0.0190	-0.2871	0.1725	0.3951	0.6049
Raven	0.3190	0.1283	-0.0295	0.5194+	0.3889	0.6111
Cat-Dog	0.1026	0.1364	0.0815	-0.3206+*	0.1386	0.8614
Neck. Flukt.	0.1375	0.1150	-0.3252+*	0.0713	0.1430	0.8570
Zieg. Menge	0.1213	-0.0560	-0.9436+	0.0042	0.9082	0.0918
Zieg. Kat.	0.1854	0.0178	-0.8974+	0.0269	0.8407	0.1593
MAS	-0.2871	-0.7888+	0.1141	0.1868	0.7525	0.2475
E	0.0279	0.3416+	-0.1321	-0.3126	0.2326	0.7674
N	-0.2173	-0.6943+	0.1461	0.2927	0.6363	0.3637
NR	-0.5839+	-0.2049	-0.0198	0.2465	0.4441	0.5559
DO	-0.5999+	-0.1947	0.1161	-0.0302	0.4122	0.5878
IA	-0.7291+	-0.1763	0.0209	-0.1351	0.6248	0.3752
$R_1$	-0.7231+	-0.0212	0.1542	-0.0085	0.5472	0.4528
$R_2$	-0.6226+	-0.0874	0.1221	0.1794	0.4424	0.5576
$D_4$	-0.4302+	-0.2300	0.0772	-0.0198	0.2443	0.7557
$D_5$	-0.6642+	0.0409	-0.0248	-0.0303	0.4444	0.5556
$L_6$	0.1217	0.6185+	0.0179	0.1962	0.4362	0.5638
$L_7$	-0.1615	0.6805+	0.0076	0.0245	0.4898	0.5102
SZ-Tot.	0.2564	0.2018	-0.1636	0.2952	0.2204	0.7796
Verst. Fig.	0.2664	0.1146	-0.2774	0.4582+	0.3710	0.6290
W. J. (einf.)	0.3659	-0.2690	-0.2530	0.0121	0.2704	0.7296
SZ-Diff.	0.0301	-0.0915	-0.0847	-0.2724+*	0.0907	0.9093
Subj. Ges.	-0.1971	-0.4522+	-0.0623	-0.1519	0.2703	0.7297
Summe d. Quadrate	4.8333	2.3951	1.5232	1.2626	10.0143	13.9857
Gesamt-Kommunalität %	48.26	23.92	15.21	12.61	100	
Gesamt-Varianz %	20.13	9.97	6.34	5.26	41.72	58.27

$h^2$  = Kommunalität;  $1 - h^2$  = Varianz des Einzelrestfaktors;

+ =  $a^2/h^2 > 0,50$ , d. h. diese Variable entspricht dem Fürntrattkriterium;

\* = Kommunalität  $< 0,20$ , d. h. diese Variable soll möglichst nicht zur Kennzeichnung des betreffenden Faktors herangezogen werden, auch wenn sie sonst dem Fürntrattkriterium entsprechen sollte.

Tabelle 11. *Rotierte Faktormatrix der Rigiditätsvariablen und ausgewählter Variablen für die Gruppe der 80jährigen*

Variable	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$h^2$	$1 - h^2$
Alter	-0.0588	-0.0568	0.0692	0.6189+	0.3945	0.6055
HAWIE-WT	-0.3953	-0.0441	0.2306	-0.4206	0.3883	0.6117
Raven	-0.3734	-0.0375	0.1180	-0.4887+	0.3936	0.6064
Cat-Dog	-0.0003	-0.0156	-0.0992+*	-0.0092	0.0102	0.9898
Neck. Flukt.	-0.0348	0.0604	-0.0892	-0.3472+*	0.1334	0.8666
Zieg. Menge	0.0358	0.0652	0.8832+	-0.0569	0.7888	0.2112
Zieg. Kat.	0.0606	0.0067	0.9341+	-0.1501	0.8988	0.1012
MAS	0.2626	-0.7643+	0.1444	-0.0401	0.6756	0.3244
E	-0.1124	0.3456+*	-0.0406	-0.1380	0.1528	0.8472
N	0.2969	-0.6950+	0.0147	-0.0844	0.5785	0.4215
NR	0.6666+	-0.0969	-0.0732	-0.1723	0.4888	0.5112
DO	0.7247+	-0.1096	-0.0723	0.0181	0.5428	0.4572
IA	0.8502+	-0.0081	-0.0539	0.1997	0.7657	0.2343
R <sub>1</sub>	0.6796+	-0.1198	-0.0690	0.1437	0.5016	0.4984
R <sub>2</sub>	0.4363+	-0.3169	0.0188	0.1926	0.3282	0.6718
D <sub>4</sub>	0.3485+*	-0.1828	0.0689	-0.0260	0.1602	0.8398
D <sub>5</sub>	0.5095+	-0.0020	0.0351	0.2332	0.3152	0.6848
L <sub>6</sub>	0.0438	0.6184+	0.0546	-0.3066	0.4813	0.5187
L <sub>7</sub>	0.0806	0.7254+	0.2035	-0.0603	0.5777	0.4223
SZ-Tot.	0.1108	0.0286	0.0120	-0.5914+	0.3630	0.6370
Verst. Fig.	-0.1113	0.0257	0.0984	-0.6525+	0.4485	0.5515
W. J. (einf.)	-0.2012+*	-0.0594	-0.0394	0.0013	0.0456	0.9544
SZ-Diff.	-0.1350	-0.0380	0.1972+*	0.0790	0.0648	0.9352
Subj. Ges.	-0.1746	-0.4347+	-0.1233	-0.1545	0.2585	0.7415
Summe d. Quadrate	3.3228	2.4749	1.8995	2.0589	9.7563	14.2437
Gesamt-Kommunalität %	34.06	25.37	19.47	21.10	100	
Gesamt-Varianz %	13.84	10.31	7.91	8.57	40.65	59.35

$h^2$  = Kommunalität;  $1 - h^2$  = Varianz des Einzelrestfaktors;

+ =  $a^2/h^2 \geq 0,50$ , d. h. diese Variable erfüllt das Fürntratt-Kriterium;

\* = Kommunalität  $\leq 0,20$ , d. h. diese Variable soll möglichst nicht zur Kennzeichnung des betreffenden Faktors benutzt werden.

Tabelle 12. Ähnlichkeitskoeffizienten der Rigiditätsmerkmale und ausgewählter Variablen, berechnet in einem Faktorenstrukturvergleich zwischen den Altersgruppen der 70- und 80jährigen

Variable	Ähnlichkeitskoeffizient
1 Alter	0.6730*
2 HAWIE-WT	0.9751
3 Raven	0.8906
4 Cat-Dog-Bildwechsel	-0.0248+*
5 Neckerwürfel	0.3055*
6 Ziegelstein-Menge	0.9748
7 Ziegelstein-Kategorien	0.9609
8 MAS	0.9665
9 E-Brengelmann	0.5466*
10 N-Brengelmann	0.9787
11 NR-Brengelmann	0.9634
12 DO-Brengelmann	0.9464
13 IA-Brengelmann	0.9463
14 R <sub>1</sub> -Riegel	0.9892
15 R <sub>2</sub> -Riegel	0.8210
16 D <sub>4</sub> -Riegel	0.9053
17 D <sub>5</sub> -Riegel	0.9786
18 L <sub>6</sub> -Riegel	0.9608
19 L <sub>7</sub> -Riegel	0.9260
20 SZ-Totalsumme	0.7506*
21 Versteckte Figuren	0.9770
22 Water-Jug (einfach)	0.7039*
23 SZ-Differenz	0.7790*
24 subj. Gesundheit	0.4156*

+ = Der negative Koeffizient ist aus einer Spiegelung beim Versuch der Rotation auf Ähnlichkeit entstanden.

\* = Keine befriedigende Ähnlichkeit bzw. eine unterschiedliche Lage im Faktorenraum ist anzunehmen.