



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Dimensionalitätsvergleich der Reasoning-Tests *Figurale Analogien*, *Family-Relation-Reasoning-Test* und *Gleichungen*“

verfasst von / submitted by
Gülten Arslan, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien, 2018 / Vienna 2018

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 066 840

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Psychologie

Betreut von / Supervisor

Univ.-Prof. i.R. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

Danksagung

Für diese Arbeit und davor auch für das Psychologiestudium musste ein längerer Zeitraum in Anspruch genommen werden. Viele Menschen haben mich während des Studiums unterstützt.

In erster Linie möchte ich mich ganz besonders bei Herrn Prof. Dr. Mag. Kubinger, für das Vertrauen in das Thema, seine Geduld, seine konstruktive Kritik und seine motivierenden Worte zur Fertigstellung der Arbeit bedanken. Ebenso hat er mein Interesse für das Fach Psychologische Diagnostik geweckt und mich motiviert, mich mit dem Fach auch kritisch auseinanderzusetzen. Ich erlebte ihn stets wertschätzend im Umgang mit mir.

Ich möchte mich auch bei Frau Mag. Ünal für die Verbreitung und Organisation der Testhefte und für ihre Geduld bedanken.

Herzlich bedanken möchte ich mich bei den Kursteilnehmerinnen- und Teilnehmern des BFI- Wien, Gottheil-Schoderstraße und bei den Krankenpflegeschülerinnen- und Schülern der Wiener KAV-Schulen. Bei meiner Kollegin, Frau Mag. Josefine Babett Kresnik und bei meiner Kollegin, Frau Kerstin Grafl, B.Sc. möchte ich mich für die Stichprobenzugänge des KAV-Wien und ihre freundschaftliche Unterstützung bedanken.

Besonders unterstützend waren Frau Barbara Heusinger, B.Sc. und Herr Benedikt Winter, M.Sc. mit ihren Anregungen in allen Bereichen der Arbeit und mit ihrem Angebot des Korrekturlesens. Bei ihnen möchte ich mich auch ganz besonders für die konstruktive Kritik und die motivierenden Worte zur Fertigstellung der Arbeit bedanken!

Ich möchte mich von ganzem Herzen bei meinem Lebenspartner Mag. Ronald Basler für seine Liebe und seine moralische und seelische Unterstützung während des Studiums bedanken.

Auch meine Familie und Freunde waren eine große seelische Unterstützung während meines Studiums - ich bedanke mich herzlichst bei ihnen.

Abstract (Deutsch)

Die Eindimensionalität des *Family-Relation-Reasoning-Tests (FRRT)*, ein sich in Entwicklung befindendes Verfahren, sowie seine Konformität mit dem Rasch-Modell wurde überprüft. Der *FRRT* soll logisch-schlussfolgerndes Denken (*Reasoning*) im Bereich kristallisierter Intelligenz mit Hilfe von lexikalischem Material messen. Die Untersuchung fand als Gruppentestung mit insgesamt 283 Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmern in BFI-Kursen im 10. Wiener Bezirk und mit Schülerinnen und Schülern der KAV Schulen in Wien statt. Die Altersspanne lag zwischen 17 und 52 Jahren. Es wurden 29 Items des Verfahrens berücksichtigt. Bei der Itemanalyse wurden Kriterien verwendet. Die Items 53 und 56 wurden zu Beginn der Itemanalyse ausgeschlossen, da sie jeweils in zumindest einer der Subgruppen nie gelöst wurden. Weitere vier Items wurden auf Grund des Teilungskriteriums *Ausbildung* (zwei Items) und auf Grund des Teilungskriteriums *FRRT-Score* (zwei Items) ausgeschlossen. Aposteriori kann Modellgültigkeit für die verbleibenden 23 Items angenommen werden.

Es wurden die Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman zwischen *FRRT* und zwei weiteren Verfahren zur Erfassung von *Reasoning* im kristallisierten Bereich (*Gleichungen*, numerisch; *Figurale Analogien*, figural) berechnet. Die Korrelationskoeffizienten zwischen *Family-Relation-Reasoning-Test* und *Figurale Analogien* betrugen $r_s = 0,190$; zwischen *Family-Relation-Reasoning-Test* und *Gleichungen* $r_s = 0,409$ und zwischen *Figurale Analogien* und *Gleichungen* $r_s = 0,324$. Die niedrigen Korrelationskoeffizienten legen entgegen der Literatur keine konvergenten Validitäten nahe. Für die niedrigen Korrelationen könnte die Verwendung des unterschiedlichen Materials (figural, numerisch und lexikal) verantwortlich sein. Weitere theoretische und praktische Implikationen werden diskutiert.

Schlüsselwörter: Logisch-schlussfolgerndes Denken, kristallisierte Intelligenz, *Reasoning*, Raschmodell, konvergente Validität, *Gleichungen*, *Figurale Analogien*, *Family-Relation-Reasoning-Test*, *FRRT*

Abstract (Englisch)

The unidimensionality of the *Family-Relations-Reasoning-Test (FRRT)*, a test in development, as well as its conformity with the Rasch model has been reviewed. The *FRRT* is intended to measure reasoning in the aspect of crystallized intelligence using lexical material. The study took place as a group test with a total of 283 course participants in BFI courses in the 10th district of Vienna and with students of the KAV schools in Vienna. The age range was between 17 and 52 years. 29 items of the test were considered. Criteria were used in item analysis. The items 53 and 56 were excluded at the beginning of the item analysis, because they were never solved in at least one of the subgroups. Other four items were excluded based on the split criteria *Ausbildung* (two items) and *FRRT-Score* (two items). A posteriori, conformity with the model can be assumed for the remaining 23 items.

The Spearman rank correlations-coefficients between *FRRT* and other two crystallized reasoning tests (*Gleichungen*, numeric, *Figurale Analogien*, figural) have been computed. The correlations between the *Family-Relation-Reasoning-Test* and *Figurale Analogien* were $r_s = 0,190$, between *Family-Relation-Reasoning-Test* and *Gleichungen* were $r_s = 0,409$ and between *Figurale Analogien* and *Gleichungen* were $r_s = 0,324$. The low correlation coefficients, contrary to the literature, suggest no convergent validities. The low correlations could be due to the use of different material (figural, numeric, and lexical). Further theoretical and practical implications are discussed.

Keywords: logical-reasoning thinking, crystallized intelligence, reasoning, Rasch model, convergent validity, *Gleichungen*, *Figurale Analogien*, *Family-Relation-Reasoning-Test*, *FRRT*

Inhaltsverzeichnis

I.	EINLEITUNG	11
II.	THEORETISCHER HINTERGRUND	13
1.	Intelligenzmodelle	13
1.1.	Logisch-schlussfolgerndes Denken (<i>Reasoning</i>).....	13
1.2.	Das Modell der fluiden und kristallisierten Intelligenz nach Cattell	14
2.	Testtheoretische Grundlagen: das dichotom-logistische Modell von Rasch	15
III.	EMPIRISCHER TEIL	17
3.1	Ziele der Untersuchung und Hypothesen.....	17
3.2	Verfahrens- und Testbatterien Beschreibung	18
4.	Planung und Durchführung der Untersuchung	23
5.	ANALYSEN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER GELTUNG DES RASCH- MODELLS.....	27
6.	DISKUSSION und AUSBLICK	43
IV.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	47
V.	TABELLENVERZEICHNIS	49
VI.	LITERATURVERZEICHNIS	50
VII.	ANHANG	53

I. EINLEITUNG

Das Konstrukt Intelligenz hat einen hohen Stellenwert für viele Bereiche des heutigen Lebens. Durch die modernen Informationsverbreitungstechnologien steht mehr Menschen eine größere Menge an Informationen zu Verfügung. Das spezielle Wissen, das mit kristallisierter Intelligenz gleichzusetzen ist, gewinnt immer mehr an Bedeutung für die Gesellschaft, die Forschung, die Politik und das Berufsleben (vgl. Beauducal & Süß, 2011). Mit der zunehmenden Informationsmenge und -vielfalt wirken immer mehr Reize auf den Menschen ein. Deswegen ist es hilfreich die relevanten Reize von den irrelevanten Informationen trennen zu können, um sein Leben effizient zu gestalten. Eine hohe Fähigkeit an logisch-schlussfolgerndem Denken im kristallisierten Bereich (kristallisierte Intelligenz) erleichtert die Integration der Menge an Wissensinhalten. Dadurch gelingt es im privaten und beruflichen Alltag, Zusammenhänge zu erkennen und Problemstellungen erfolgreich zu bewältigen.

Im beruflichen Kontext werden Verfahren, die das logisch-schlussfolgernde Denken messen (z.B. in Assessment Centers) verwendet, um eine möglichst gute Auswahl an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern treffen zu können. "Intelligenztests, die nur die kristallisierte oder fluide Intelligenz messen, möchten meist Aussagen über die allgemeine Intelligenz machen" (Stemmler & Magraf-Stiksrud, 2015, S. 237). Verfahren, die die allgemeine Intelligenz messen, sind dafür bekannt, dass sie wichtige Prädiktoren für den späteren Erfolg im Schul- und Berufsleben und für die Alltagsbewältigung sind. (vgl. Süß, 2003a; Stemmler, Hagemann, Amelang & Spinath, 2016).

Am Institut für Psychologie wurden, unter der Leitung von Herrn Prof. Kubinger, neue Verfahren zur Messung des logisch-schlussfolgernden Denkens, sowie der kristallisierten Intelligenz entwickelt. Durch diese Studie sollen die neueren Verfahren auf ihre Eindimensionalität überprüft werden.

Das Hauptziel dieser Arbeit ist es, die Dimensionalität von drei neu entwickelten Verfahren, die das logisch-schlussfolgernde Denken im kristallisierten Bereich messen, zu vergleichen. Weiter gilt es, das Verfahren *Family-Relation-Reasoning-Test* (Kubinger, Pointstingl, Weidinger & Skoda, in Vorb.) auf Konformität mit dem dichotom

logischen Modell von Rasch zu überprüfen. Anschließend wird die konvergente Validität anhand von Rangkorrelationen nach Spearman für die drei Verfahren berechnet.

Der Theorieteil beschäftigt sich zuerst überblicksmäßig mit den Intelligenztheorien und Modellen, die dem logisch-schlussfolgernden Denken (*Reasoning*) zugrunde liegen. Außerdem werden Aspekte der Testtheorie beleuchtet, mit denen die Verfahren untersucht wurden.

Im empirischen Teil werden die Verfahren beschrieben, die zur Anwendung kamen. Weiteres wird auf eine detaillierte Beschreibung der Stichprobe und der Untersuchungsplanung eingegangen. Die Ergebnisse der Rasch-Modell-Analysen und die Korrelationen der drei Verfahren (*Figurale Analogien*, *Gleichungen* und *Family-Relation-Reasoning-Test*) werden ebenfalls dargestellt.

II. THEORETISCHER HINTERGRUND

Die Intelligenzforschung ist mittlerweile mehr als ein Jahrhundert alt und somit ein intensiv beforschter Bereich. Aus diesem Forschungszweig entstanden viele Theorien und Modelle. Das Faktorenmodell der fluiden und kristallisierten Intelligenz von Cattell (Cattell, 1963), ist für diese Arbeit relevant, daher wird in Abschnitt 1.2 näher darauf eingegangen.

Außerdem wird kurz auf die „Zwei-Faktoren-Theorie“ von Spearman (Spearman, 1927) sowie auf das Modell der „Primärfaktoren“ („primary mental abilities“) (Thurstone, 1938) eingegangen. Zunächst wird jedoch das Konstrukt des logisch-schlussfolgernden Denkens (*Reasoning*) im Abschnitt 1.1 näher erläutert.

Eine umfassend detaillierte Darstellung der Geschichte der Intelligenzforschung, sowie Begriffserklärungen, wie etwa die des logisch-schlussfolgernden Denkens (*Reasoning*), finden sich in noch umfangreicherer Form in zahlreichen Einzel- und Sammelwerken sowie in Lehrbüchern: Zu nennen sind an dieser Stelle die aktuellen Sammelwerke *Differentielle und Persönlichkeitsforschung* (Stemmler, Hagemann, Amelang & Spinath, 2016) und *Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik* (Kubinger & Jäger, 2003).

1. Intelligenzmodelle

1.1. Logisch-schlussfolgerndes Denken (*Reasoning*)

In dieser Arbeit, wie auch in der gängigen deutschsprachigen Literatur, wird die Intelligenzkomponente *logisch-schlussfolgerndes Denken* und *Reasoning* (die englische Bezeichnung), synonym verwendet. *Reasoning* ist eine wichtige Teilkomponente des Konstrukts Intelligenz. Sie findet sich daher in vielen gängigen Intelligenztests wieder, wie z.B. in einem der Kernkomponenten der „Primärfaktoren“ der Intelligenz von Thurstone (1938). Thurstone verstand die allgemeine Intelligenz als einen „Überbegriff“ von sieben voneinander unabhängigen generellen Faktoren und nicht wie Spearman (1927) als einen General-Faktor, den *g-factor* (siehe Abschnitt 1.2) der Intelligenz. Das

Primärfaktoren Modell von Thurstone wurde zahlreich belegt und ist bis heute einflussreich.

Das Konstrukt *Reasoning* definiert sich laut Kubinger (2009) als: „... die Fähigkeit, Gesetzmäßigkeiten oder logisch zwingende Zusammenhänge zu erkennen und zweckentsprechend verwerten zu können.“ (S. 206)

Zusätzlich wird *Reasoning*-Aufgaben die höchste Augenschein-Validität (face-validity) zugesprochen. Sie sollen nach Beckmann und Guthke (1999, S.19) nicht zu bekannt und auch nicht allzu neu sein, damit die Möglichkeit besteht, auf Erfahrungen zurückzugreifen. Ebenso sollen die Aufgaben, die Komponenten induktiven und deduktiven Denkens besitzen, erlauben, induktive und deduktive Regeln anzuwenden. Schließlich sollen sich die Aufgaben aus drei unterschiedlichen Materialbereichen (figural, numerisch, lexikalisch) zusammensetzen, aber nicht ein anderes Konstrukt messen, somit miteinander hoch korrelieren (s. Beckmann & Guthke, 1999).

1.2. Das Modell der fluiden und kristallisierten Intelligenz nach Cattell

Raymond B. Cattells hierarchisches Faktorenmodell, *das Modell der fluiden und kristallisierten Intelligenz* wurde von der hierarchischen „Zwei-Faktoren-Theorie“ seines Lehrers Charles E. Spearman (1927), beeinflusst.

Auf diesen beiden Faktoren von Cattell, ins besondere auf jenem der kristallisierten Intelligenz (g_c), beruht diese Arbeit. Beauducel und Süß (2011) setzen die kristallisierte Intelligenz auch mit speziellem „Wissen“ gleich.

Unter der kristallisierten Intelligenz sensu Cattell, (Cattell 1963; 1987) ist die „praktische“ Intelligenz zu verstehen, die durch die Umwelt, Kultur und Sozialisation geprägt wird. Dieses kulturabhängige und spezielle Wissen hat große Bedeutung bei Problemstellungen, in denen Regeln und Beziehungen erkannt werden müssen.

Die *fluide* Intelligenz sensu Cattell (Cattell 1963; 1987) versteht sich dagegen als die „Mechanik“ der Intelligenz. Damit ist die „geistige Kapazität“ oder „Verarbeitungsgeschwindigkeit“ gemeint, die die neuronale Grundlage der Intelligenz darstellt. Sie ist

kulturunabhängig und wird oft mit sprachfreien Matrizentests oder mit sinnfreiem Testmaterial erhoben. Die Lösung der Aufgaben ist nur möglich, wenn Regeln und Beziehungen erkannt werden. Vorerfahrungen sind dafür nicht notwendig.

Einen großen Einfluss auf die kristallisierte Intelligenz (g_c) hat dennoch die fluide Intelligenz (g_f). Cattell (1987) beschreibt in seiner *Investmenttheorie* der Intelligenz, dass die fluide Intelligenz (g_f) ihren Höhepunkt im Kindesalter hat und mit ca. 15 Jahren abfällt. Investiert man fluide Intelligenz (g_f) (z.B. durch üben, lernen), erhöht sich die kristallisierte Intelligenz (g_c). Diese fällt erst im späteren Alter ab. Interesse am Lernen und Üben hat somit einen hohen Stellenwert für die kristallisierte Intelligenz (g_c), auch noch im erwachsenen Alter.

2. Testtheoretische Grundlagen: das dichotom-logistische Modell von Rasch

Wichtig für die Arbeit ist die IRT (Item-Response-Theorie).

Das bekannte „Rasch-Modell“ (Rasch, 1960) geht von einem Zusammenhang zwischen einer beobachtbaren manifesten Reaktion und einem nicht beobachtbaren latenten Merkmal aus. Damit ist gemeint, dass die Testperson (Tp) „ v “ Item „ i “ löst („+“), in Abhängigkeit von der wahren Fähigkeit der Testperson „ v “ (= Personenparameter ξ_v) und der wahren Schwierigkeit der Testitems „ i “ (= Itemparameter σ_i).

Die Beziehung der beiden Variablen zueinander, kann durch eine Wahrscheinlichkeitsfunktion bzw. Gleichung (Gleichung 1) dargestellt werden. (Kubinger, 2003, S. 416)

$$P(+|\xi_v, \sigma_i) = \frac{e^{\xi_v - \sigma_i}}{1 + e^{\xi_v - \sigma_i}} \quad (1)$$

Das Rasch-Modell kann nur auf dichotome Daten angewendet werden, d. h. die Items müssen jeweils als „gelöst“ („+“ bzw. „1“) oder „nicht gelöst“ („–“ bzw. „0“) verrechnet

werden. Für weitere Modell-Voraussetzungen wird hier auf Rasch (1960, 1980) hingewiesen. Eine gute Darstellung des Modells und die mathematische Beweisführung ist bei Fischer (1974) und Kubinger (2009), bzw. bei Kubinger, Rasch und Yanagida (2011) zu finden.

Mit der Rasch-Modell-Analyse wird der *FRRT (Family-Relation-Reasoning-Test)* überprüft. Relevant für die Arbeit ist, dass Eindimensionalität vorliegt, wenn das Rasch-Modell gilt. Es ermöglicht somit einen fairen Vergleich der Personen (Kubinger et al., 2011) anhand der modellkonformen Testwerte. Diese beinhalten „die gesamte relevante Information in Bezug auf die fragliche Fähigkeit der Person“ (Kubinger, 2003, S. 417).

Ein weiterer Vorteil des Rasch-Modells ist seine Prüfbarkeit. Das Modell ermöglicht durch seine „statistische Stichprobenunabhängigkeit“ (s. Kubinger, 2003a), einen globalen Modelltest, den „Likelihood-Ratio-Test (LRT) von Andersen“ (1973).

Die „Grafische Modellkontrolle“ stellt auf einem rechtwinkligen Koordinatensystem mit einer 45° Geraden, die geschätzten Itemparameter für zwei Teilstichproben gegenüber. Das Rasch-Modell gilt, wenn die geschätzten Itemparameterwerte nahe der 45° Geraden liegen.

Mit Hilfe der „Grafischen Modellkontrolle“ werden sukzessive Items ausgeschlossen, die nicht modellkonform sind. Dies passiert so lange, bis der LRT nach Andersen für die vorgesehenen Teilungskriterien Werte zeigt, die nicht signifikant sind. Auf diese Weise kann a posteriori Modellgültigkeit angenommen werden.

III. EMPIRISCHER TEIL

3.1 Ziele der Untersuchung und Hypothesen

Die Masterarbeit hatte das Ziel die Dimensionalität von drei *Reasoning*-Verfahren, die das Logisch-schlussfolgernde Denken im Bereich kristallisierter Intelligenz messen, zu untersuchen. Die drei Verfahren erfassten das gleiche Konstrukt anhand unterschiedlichen Materials (figural, numerisch, lexikalisch). Für diese Untersuchung kamen folgende Verfahren zu Anwendung:

- *Figurale Analogien* (Ünal, 2014)
- *Gleichungen* (Gämsjäger, 2012)
- *Family-Relation-Reasoning-Test (FRRT)* (Kubinger, Pointstingl, Weidlinger & Skoda in Vorb.)

Weiteres wurde die Eindimensionalität der Items des *FRRT* im Sinne der Rasch-Modell-Konformität überprüft.

Anschließend wurden anhand der Anzahl der gelösten Aufgaben die Zusammenhänge zwischen den drei *Reasoning*-Tests erfasst.

Folgende zwei Hypothesen ergaben sich aus den genannten Zielen:

H₁₍₁₎:

Die Items des Verfahrens *FRRT* sind mit dem dichotom-logistischen Modell von Rasch konform.

H₁₍₂₎:

Es besteht ein hoher Zusammenhang zwischen den *Reasoning*-Tests, die demselben Intelligenzbereich zugrunde liegen. Die konvergenten Validitäten sind gegeben.

3.2 Verfahrens- und Testbatterien Beschreibung

Für die Untersuchung wurde eine Testbatterie aus drei *Reasoning*-Verfahren, einem Fragebogen und einem Datenblatt, zur Erhebung der demografischen Daten, erstellt. In folgenden Unterkapiteln wird die Testbatterie- Zusammensetzung beschrieben.

Zur Generierung und Überprüfung des Itempools wurden Gruppentestungen verwendet. Die *Figurale Analogien* und die *Gleichungen* wurden in zwei Versionen und der *FRRT* in drei Versionen erstellt und ausgeteilt. Daraus ergaben sich sechs Kombinationen von Testheften (Tabelle 2). Ein Überblick der *Reasoning*-Verfahren, bei denen unterschiedliches Aufgabenmaterial angewendet wurde, ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Überblick über die Verfahren, die zu Anwendung kamen.

Verfahren	Zuordnung sensu Cattell	Material
<i>Figurale Analogien</i>	Kristallisierte	Figural
<i>FRRT</i>	Kristallisierte	Lexikalisch
<i>Gleichungen</i>	Kristallisierte	Numerisch

Tabelle 2: Kombinationen von Testheften.

Testheftversion	Deckblatt	<i>Figurale Analogien</i>	<i>FRRT</i>	<i>Gleichungen</i>	<i>AVT-Sch</i>
1	A	A	A	A	A
2	A	B	B	B	A
3	A	A	C	A	A
4	A	B	A	B	A
5	A	A	B	A	A
6	A	B	C	B	A

3.2.1. Figurale Analogien

Die **Figurale Analogien** (Ünal, 2014) ist ein Verfahren zur Erfassung des kristallisierten schlussfolgernden Denkens mit Hilfe figuralen Materials. Den Testpersonen werden 27 Aufgaben aus unterschiedlichen Wissensbereichen (Geografie, Geschichte...) vorgelegt. Eine Aufgabe besteht aus vier Bildern, von denen die ersten zwei zueinander in Beziehung stehen und das vierte Bild, das ebenso in einer Beziehung zum Dritten Bild steht, aus einer Reihe von fünf Bildern ausgesucht werden soll. Das allgemeine Wissen und somit Vorerfahrungen spielen eine große Rolle bei der Lösung der Aufgaben. Dieser Test besteht aus zwei Formen (A und B). Die Testpersonen haben acht Minuten dafür Zeit. Sie erhalten eine mündliche und schriftliche Instruktion sowie ein Beispielitem (Abbildung 1). Die Instruktion beinhaltet die Lösung des Beispielitems und die Begründung der Lösung; „Mann verhält sich zu Frau, sowie Hahn sich zu Henne verhält“. Die Lösung ist somit „D“. (Anhang B, S. 4)

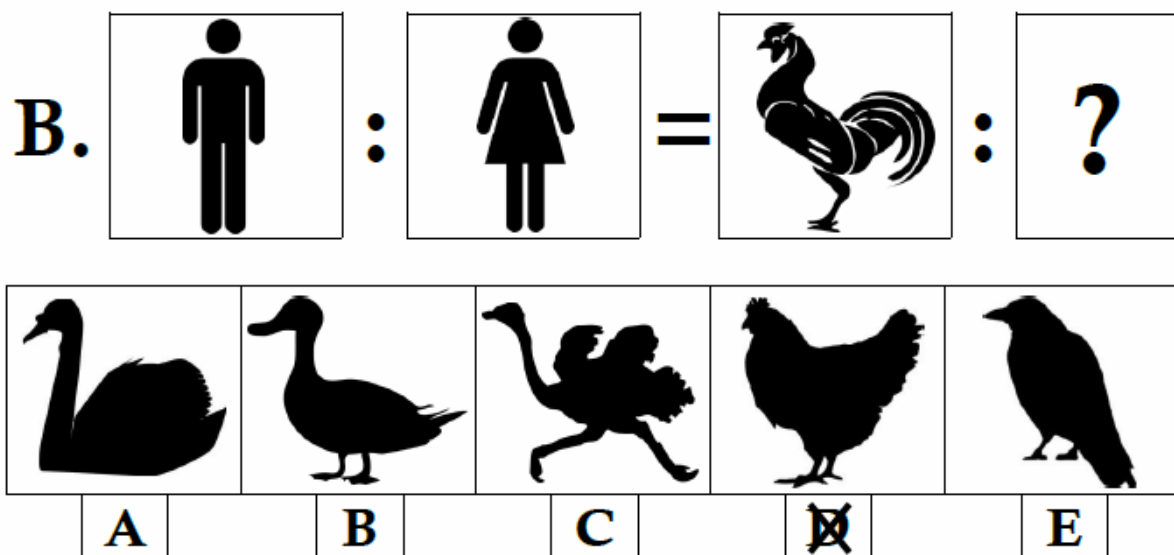


Abbildung 1: Beispiel-Item aus Figurale Analogien (Ünal, in Vorbereitung)

3.2.2. Gleichungen

Die *Gleichungen* (Gämsjäger, 2012) erfassen kristallisiertes schlussfolgerndes Denken anhand numerischen Materials. Es werden insgesamt 15 mathematische Gleichungen pro Testheft vorgegeben. Für das Lösen der Aufgaben sind grundlegende mathematische Kenntnisse Voraussetzung. Das Verfahren besteht aus zwei Versionen, A und B, wobei die gleichen 15 Items bei der B Version unterschiedlich positioniert werden. Die Testpersonen haben zehn Minuten Zeit, um diese 15 Aufgaben zu bearbeiten. Es wird ein Beispielitem vorgegeben. Dieses wird in Abbildung 2 dargestellt. Die Lösung ist in dem Fall für „x= 5“ und für „y= 5“ anzukreuzen, da nur diese Werte die Lösung ergeben. (s. Anhang B, S. 5)

$x + y = 10$	x	2	8	5	10
	y	9	5	1	3

Abbildung 2: *Beispielitem aus Gleichungen*

3.2.3. Family Relation Reasoning-Test (FRRT)

Der *FRRT* (Kubinger, Pointstingl, Wiedlinger & Skoda, in Vorb.) soll das schlussfolgernde Denken im kristallisierten Bereich mit Hilfe lexikalischen Materials erfassen. Um zur Lösung zu gelangen, ist ein gutes lexikalisches Wissen notwendig. Das Antwortformat ist offen. Den Testpersonen werden Aufgaben aus Sätzen über Familienbeziehungen vorgegeben, wobei die fehlende Verwandtschaftsbeziehung jeweils durch logisches Kombinieren zu finden ist. Der Itempool besteht aus 29 Items, aus denen drei Testhefte je 20 Items erstellt werden (Form A, B, C). Die Testpersonen haben 15 Minuten Zeit, um diese Aufgaben zu bearbeiten. In Abbildung 3 wird ein Beispielitem angeführt. Die Lösung ist somit „Karin ist Peters **Mutter**.“

Karin hat die Tochter Tina. Peter ist der Bruder von Tina.

Karin ist Peters_____.

Abbildung 3: Beispielitem aus *FRRT* (Kubinger, Pointstingl, Weidinger & Skoda in Vorb.)

3.2.4. Anstrengungsvermeidungstest für ältere Schüler (AVT-Sch)

Der *Anstrengungsvermeidungstest für ältere Schüler*, kurz der *AVT-Sch* (Rollett & Rollett, 2000 zitiert nach Gashi, 2011, S. 41), stellt eine Adaption des *Anstrengungsvermeidungstests für Kinder und Jugendliche* (Rollett & Bartram, 1998), dar. *Anstrengungsvermeidung* wird nach Rollett und Bartram (1998, S. 7-8) als die Tendenz bezeichnet, bei der durch den aktiven Einsatz geeigneter Vermeidungsstrategien versucht wird, sich den emotionell negativ erlebten Anstrengungen zu entziehen, die mit dem notwendigen Leistungseinsatz in bestimmten Tätigkeitsfeldern verbunden werden. Der Fragebogen zur Anstrengungsvermeidung besteht aus 32 Aussagen zu jenen Gefühlen und Gedanken, die in einer Lern- und/oder Arbeitssituation auftauchen, und soll somit schulischen Pflichteifer und schulische Anstrengungsvermeidung erfassen.

Für diese Untersuchung wurde eine modifizierte Version von dem Original verwendet. In der originalen Version ist das Antwortformat fünfstufig. Das Antwortformat ist hier vierstufig; „stimmt nicht“, „stimmt eher nicht“, „stimmt eher“ und „stimmt“. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nahmen zu den Aussagen Stellung, die für sie in der Regel zutrifft. Für die Raschmodelanalysen wurde ein Gesamtwert der Anstrengungsvermeidung verrechnet, der als externes Teilungskriterium diente. Die Zeit war für diesen Fragebogen unbegrenzt, die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollten diesen Fragebogen zügig und ganz zum Schluss bearbeiten.

4. Planung und Durchführung der Untersuchung

Nachdem die Stichprobenplanung abgeschlossen und die notwendige Stichprobengröße festgelegt wurde, folgte eine lange und schwierige Akquirierungsphase. Angestrebt wurde eine Stichprobe im Ausmaß von 250 bis 300 Testpersonen der Altersgruppe 16 bis 25 Jahre. Verfahren, die das logisch schlussfolgernde Denken messen, werden oft im Kontext von Berufseignung und Ausbildungsberatung angewendet. Dies gab den Anlass, die Testung in Schulen- bzw. Ausbildungseinrichtungen durchzuführen.

Folglich wurden die BFI-Wien-Kurse 1100 Wien, Gutheil-Schoder-Gasse 8-12 (AMP) angeschrieben. Dieser BFI-Standort bietet arbeitssuchenden jungen Menschen, die sich für technische und / oder elektronische Berufe interessieren, regelmäßig Kurse an. Die Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer werden vom AMS (Arbeits-Markt-Service) gefördert.

Die weiteren Untersuchungen wurden an zwei Standorten des Wiener KAV (Krankenanstalt Verbund für Pflegeberufe), im Wilhelminen Spital 1160 Wien und im Floridotower 1210 Wien, durchgeführt.

Die Untersuchung fand an insgesamt zehn Terminen für 14 Klassen (Gruppen) statt.

Um eine Untersuchung in BFI-Wien-Kursen zu ermöglichen, wurde bei BFI-Bereichsleiterinnen und Bereichsleitern per Telefon angefragt. Die Testvorstellung wurde per Mail gesendet. In den BFI-Wien-Kursen fanden die Erhebungen an drei vereinbarten Terminen statt.

In den KAV-Schulen wurden, nach dem Erhalt der offiziellen Zusage, Termine mit den Direktorinnen der Schulen vereinbart. Um die regulären Kurs- oder Unterrichtszeiten nicht zu unterbrechen, wurden diese auf insgesamt 7 Termine innerhalb von zehn Monaten verteilt.

Bei den Untersuchungen wurde die Testleiterin von einer Assistentin unterstützt. Während diese die Testhefte verteilte, stellte die Testleiterin kurz die Testung vor. Die Instruktionen wurden standardisiert durchgeführt (siehe Anhang B). Vor dem Beginn der

Testung wurden Teilnehmerinnen und Teilnehmer über die Freiwilligkeit, die Anonymität und die Möglichkeit der Rückmeldung der einzelnen Testergebnisse mit Hilfe eines Personencodes, informiert. Die Dauer der Untersuchung betrug ca. 50 Minuten pro Gruppe. In der Tabelle 3 sind die Zeiten für die einzelnen Verfahren dargestellt.

Tabelle 3: *Testbearbeitungszeiten*

Test	Anzahl der Items	Testbearbeitungszeit
<i>FA</i>	27	8 Minuten
<i>Gleichungen</i>	15	10 Minuten
<i>FRRT</i>	20	15 Minuten
<i>AVT-Sch</i>	32	Ohne Zeitbeschränkung

4.1. Stichprobenbeschreibung

Die Stichprobe bestand aus insgesamt 283 Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmern der BFI- Wien Kurse und aus Auszubildenden in KAV Schulen in Wien. Diese verteilen sich auf 81 Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer aus BFI-Kursen und 202 Schülerinnen und Schüler aus KAV-Wien Schulen. 68,2 % der teilnehmenden Personen waren weiblich und 31,8 % waren männlich. Diese Verteilung ist nicht repräsentativ für die österreichische Gesamtbevölkerung. 67,8% der Testpersonen gaben Deutsch als Muttersprache und 32,2% eine andere Muttersprache als Deutsch an. Das ist ebenfalls nicht repräsentativ für die Gesamtverteilung in Österreich. Die Abbildungen und die deskriptiven Analysen wurden mit der Software IBM SPSS 22.0 (IBM, 2013) erstellt.

Die Altersverteilung wird in Abbildung 4 dargestellt. Die Spannweite des Alters der Testpersonen beläuft sich zwischen 17 und 52 Jahren. Der Median des Alters liegt bei 21 Jahren.

In Tabelle 4 wird die Verteilung der Stichproben anhand der höchsten abgeschlossenen Ausbildung dargestellt: 49,1% der Testpersonen gaben Matura oder eine Höhere Bildung an. 33,6 % gaben eine Lehre oder Pflichtschule und 17,3 % „Sonstiges“ an.

Die Verteilung entspricht somit auch nicht der Gesamtbevölkerung in Österreich (Statistik Austria, 2017). Die Testwerte der *AVT-Sch* werden in Abbildung 5 dargestellt. Die Testrohwerte des *FRRT* werden in Abbildung 6 ersichtlich.

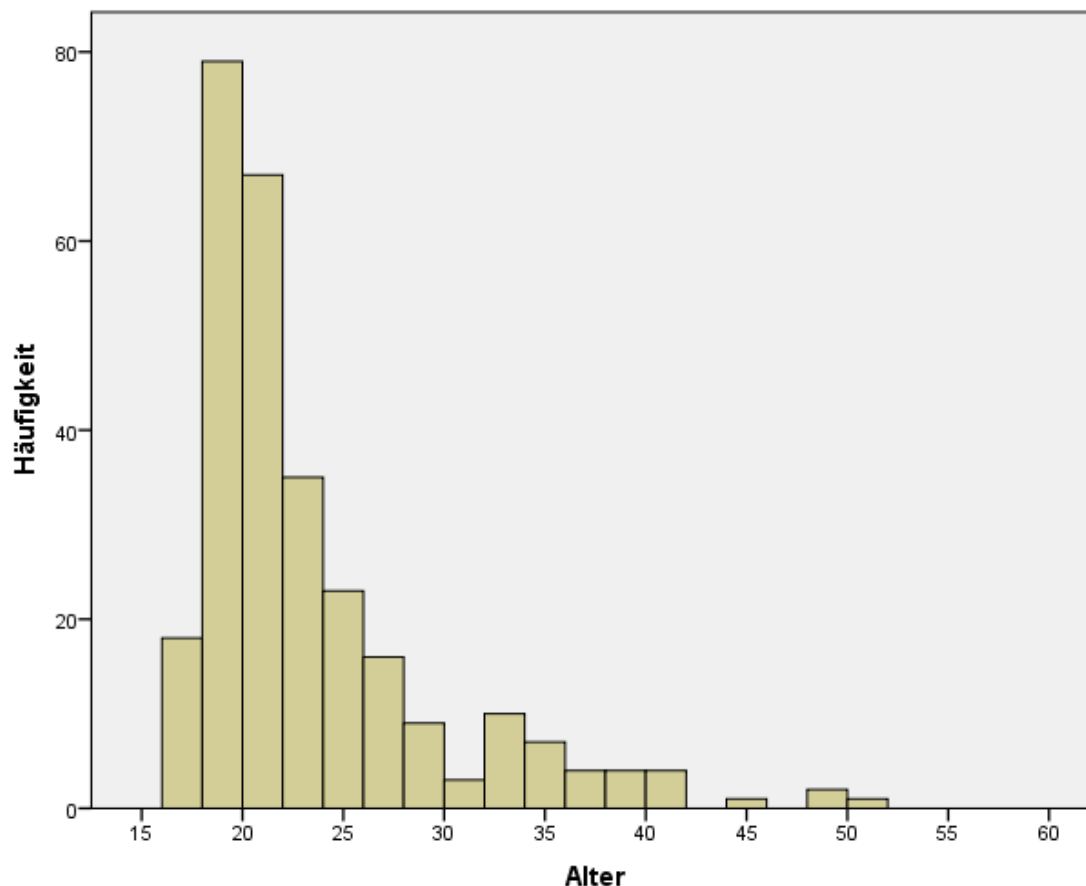


Abbildung 4: Verteilung des Alters in Jahren für die Stichprobe (n=283)

Tabelle 4: Verteilung der Stichprobe Höchstabgeschlossene Ausbildung (n=283)

Höchste abgeschlossen Ausbildung	Absolute Häufigkeiten	Prozent
Pflichtschule/Lehre	95	33,6
BHS/AHS/ Hochschule	139	49,1
Sonstiges*	49	17,3
Gesamt	283	100

Anmerkung *: Wenn keine der angegebenen Kategorie zutrifft.

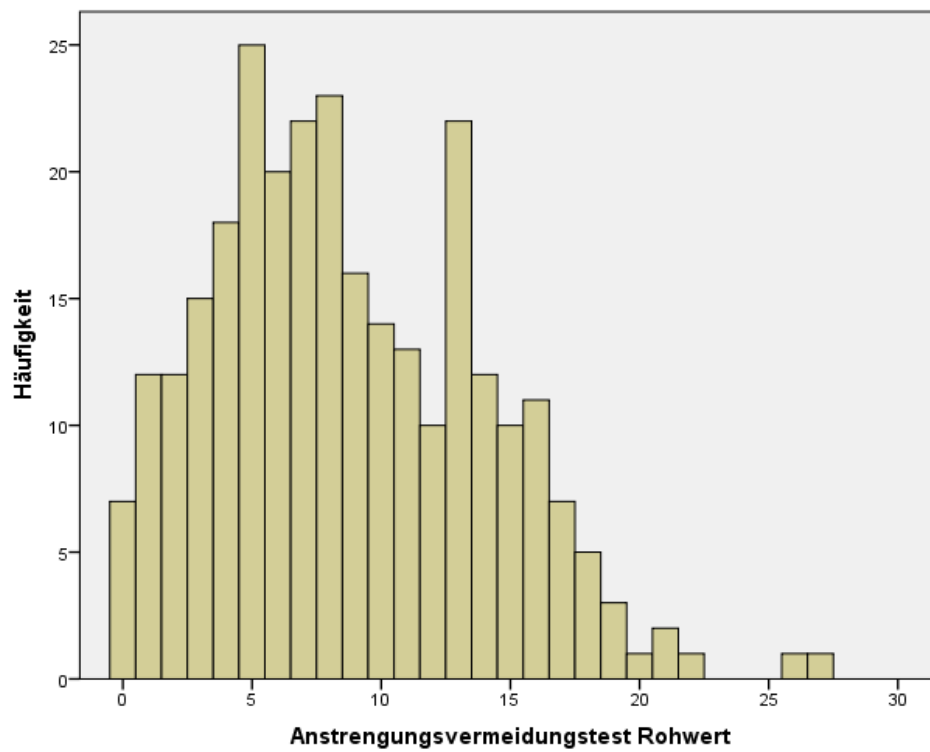


Abbildung 5: Anstrengungsvermeidungstest Rohwerte (AVT-Sch)

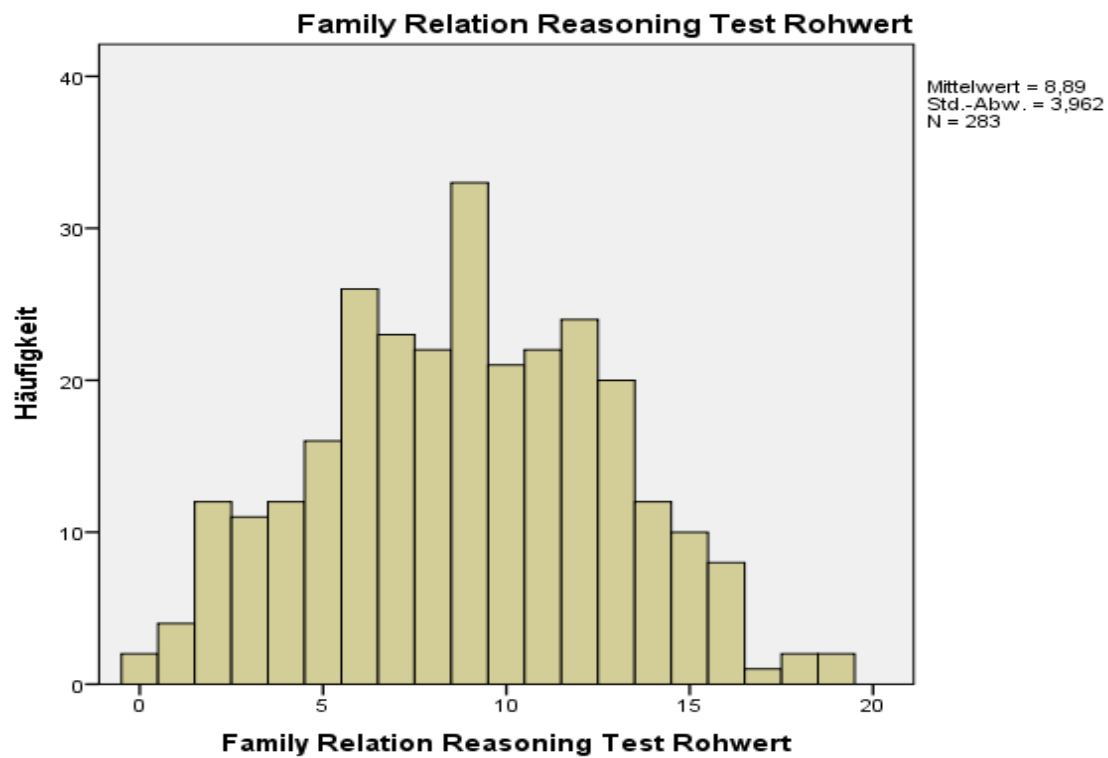


Abbildung 6: Verteilung der Rohwerte im FRRT vor den Rasch-Modell-Analysen

5. ANALYSEN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER GELTUNG DES RASCH- MODELLS

Die Ergebnisse und Analysen des Rasch- Modells für den *FRRT* werden in Kapitel 5.1 und die Ergebnisse der Korrelationen zwischen *Figurale Analogien*, *FRRT* und *Gleichungen* in Kapitel 5.2 angeführt.

Für die statistischen Analysen und die Auswertung der Daten wurden das Statistik Programm IBM SPSS 22.0 (IBM, 2013) und die Open-Source-Statistik-Software R (Version 3.3.2, R Core Team, 2016) mit dem zusätzlichen Programmpaket *eRm* (Extended Rasch Modelling; Mair, Hatzinger & Maier, 2016) verwendet.

Im Folgenden werden Teilungskriterien für die Überprüfung der Geltung des Rasch- Modells für die Items aus dem *FRRT* dargestellt.

Interne Teilungskriterien:

- **Score *FRRT***

niedrig ($\text{Score } M \leq 9$) vs. hoch ($\text{Score } M \geq 9$)

- **Alter**

17 bis 21 vs. Älter als 21 bis 52 Jahre

- **Ausbildungsniveau**

Niedrig (Pflichtschule, Lehre) vs. (AHS, BHS, Hochschule)

Externes Teilungskriterium:

- **Anstrengungsvermeidungstendenz (*AVT-Sch*)**

niedrig (Testwert kleiner $M_{AVT-Sch} = 8$) vs. Hoch (Testwert größer $M_{AVT-Sch} = 8$)

5.1. Ergebnisse der Rasch- Modell- Analysen des *FRRT*

Der *FRRT* (Kubinger, Poinstingl, Weidlinger & Skoda, in Vorb.) besteht aus einem Item-pool von insgesamt 29 Items. Diese wurden auf Konformität mit dem dichotom-logistischen Modell von Rasch überprüft. Gleich zur Beginn der Modellanalyse wurde das Item 53 bei *Score FRRT* und Item 56 bei *Ausbildung* ausgeschlossen, da diese beiden jeweils in zumindest einer der Subgruppen nie gelöst wurden.

Wie in Tabelle 5 ersichtlich, zeigt der LRT von Andersen (1973) signifikante Testwerte für das Teilungskriterium *Score-FRRT* und *Ausbildung*.

Die Abbildung 7, die „grafische Modellkontrolle“, zeigt nach der ersten Runde bei *Score-FRRT*, dass das Item 64 weiter weg von der 45° Geraden liegt als die restlichen Items. Das Item 64 wurde deshalb als Erstes ausgeschlossen. Es wurde versucht das Item auch durch inhaltliche Überlegungen auszuschliessen, da es eine andere Komponente zu messen scheint, als das logisch-schlussfolgernde Denken im kristallisierten Bereich.

Die „grafische Modellkontrolle“ für das Teilungskriterium *Ausbildung*, (siehe Abbildung 8) zeigt, dass noch weitere drei Items bei der ersten Runde (Item 1, 15 und 38) auffällig sind. Diese befinden sich ebenfalls weiter weg von der 45° Geraden als die restlichen Items. Für die LRT Auswertung werden diese Items bei der zweiten Runde noch mit- einbezogen.

Tabelle 5: *FRRT – LRT– für 29 Items*

Teilungskrite- rium	χ^2	<i>df</i>	χ^2_{krit}	<i>p</i>	
Score FRRT	50,006	27	46,071	0,005	Sign.
Alter	27,956	28	47,375	0,467	Nicht sign.
Score AVT	21,452	28	47,375	0,806	Nicht sign.
Ausbildung	55,128	27	46,071	0,001	Sign.

Anmerkung: Bei *Score* wurde Item 53, bei *Ausbildung* Item 56 verworfen.

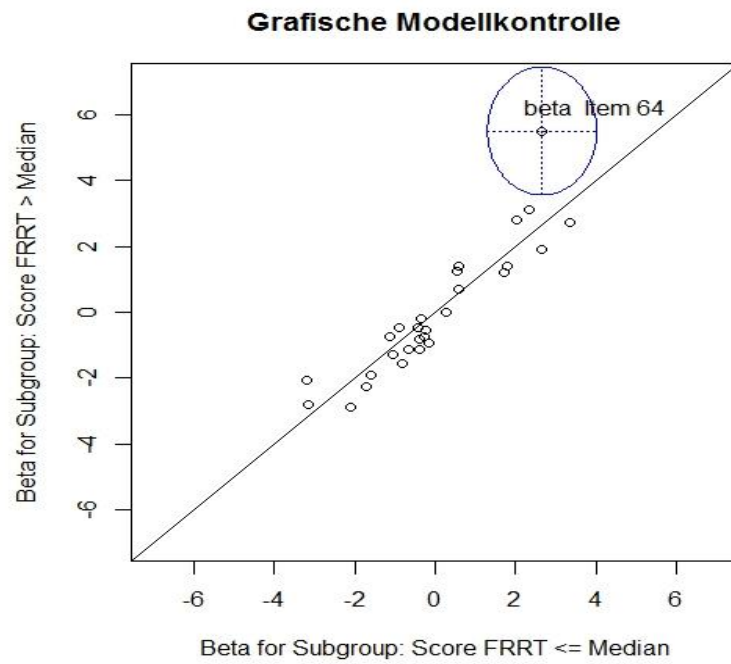


Abbildung 7: Grafische Modellkontrolle Runde 1 für das Teilungskriterium FRRT-Score

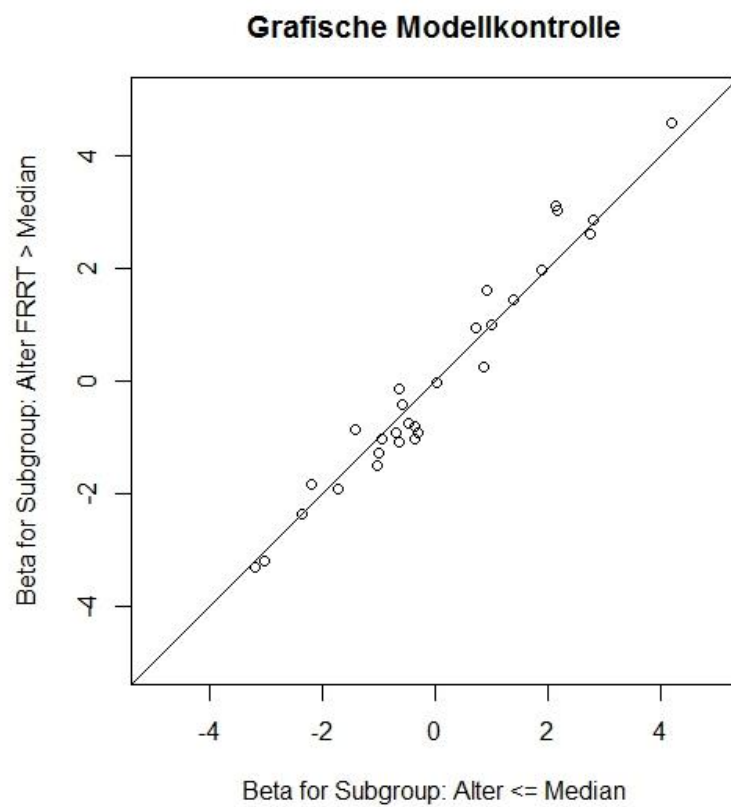


Abbildung 8: Grafische Modellkontrolle Runde 1 für das Teilungskriterium, Alter

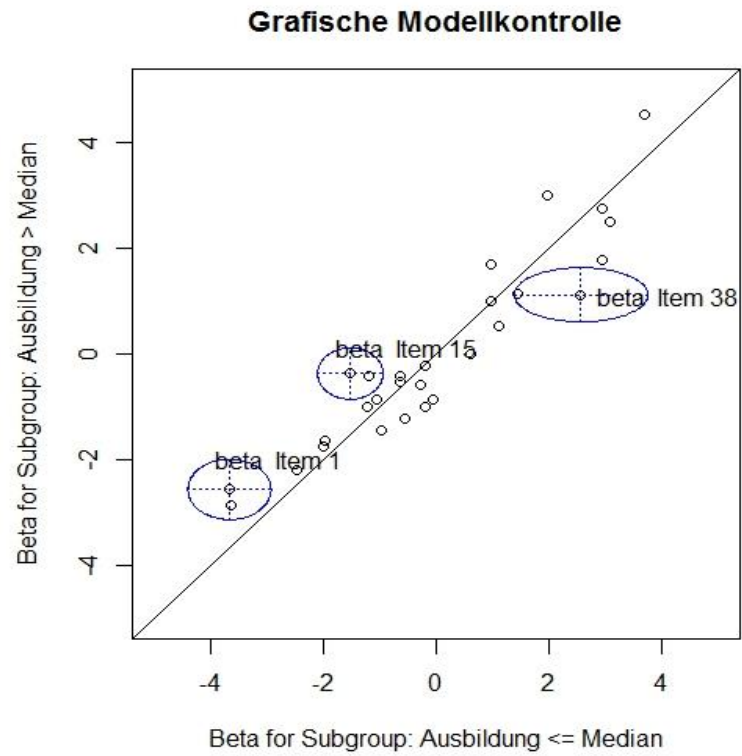


Abbildung 9: Grafische Modellkontrolle Runde 1 für das Teilungskriterium, *Ausbildung*

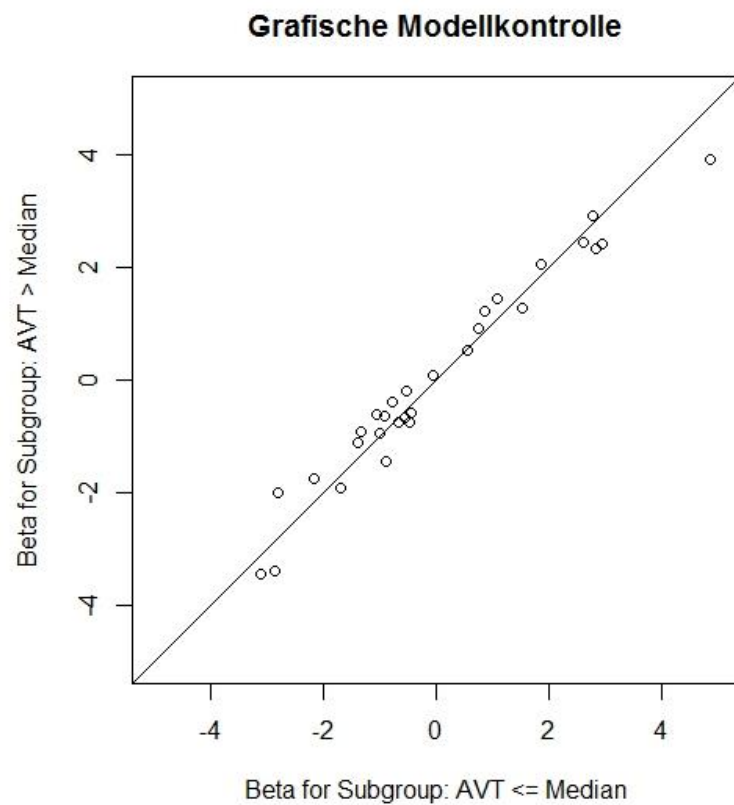


Abbildung 10: Grafische Modellkontrolle Runde 1 für das Teilungskriterium, *AVT-Sch*

Die LRT Ergebnisse nach der zweiten Runde und nach Ausschluss von Item 64, sind in der Tabelle 6 dargestellt. Ohne Item 64 ist bei der *Ausbildung* ein signifikantes Ergebnis zu verzeichnen. Die Abbildung 11, grafische Modellkontrolle *FRRT-Score*, zeigt, dass Item 1 etwas weiter weg von der 45° Geraden liegt. Die Abbildung 13 für die *Ausbildung* zeigt, dass drei Items (1; 15; 38) weiter weg von der 45° Geraden liegen. Das Item 38 liegt weiter weg von der 45° Geraden als Item 1 und 15, weshalb das Item als nächstes ausgeschlossen wird.

Tabelle 6: *FRRT- LRT- Runde 2 nach Ausschluss von Item 64*

Teilungskriterium	χ^2	<i>df</i>	χ^2_{krit}	<i>p</i>	
Score FRRT	44,512	26	44,761	0,013	Nicht sign.
Alter	28,015	27	46,071	0,410	Nicht sign.
Score AVT	21,044	27	46,071	0,784	Nicht sign.
Ausbildung	55,124	26	44,761	0,001	Sign.

Anmerkung: Bei Score wurde Item 53, bei Ausbildung Item 56 verworfen.

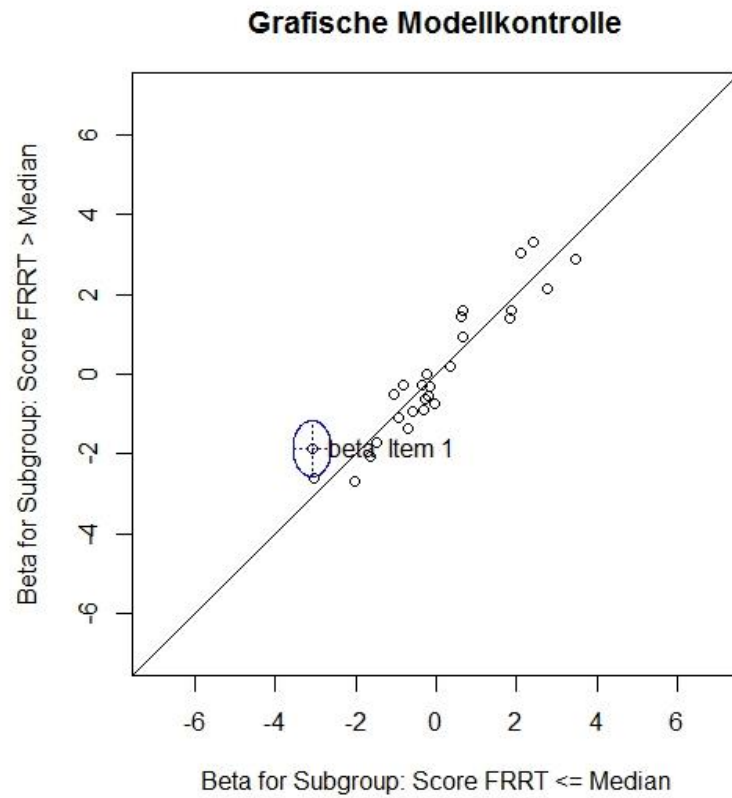


Abbildung 11: Grafische Modellkontrolle Runde 2 für das Teilungskriterium, Score FRRT

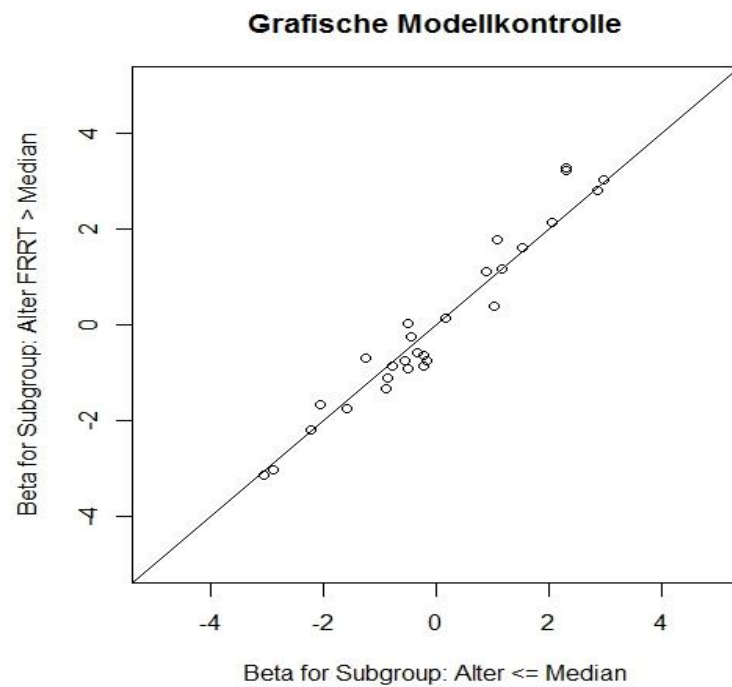


Abbildung 12: Grafische Modellkontrolle Runde 2 für das Teilungskriterium, Alter

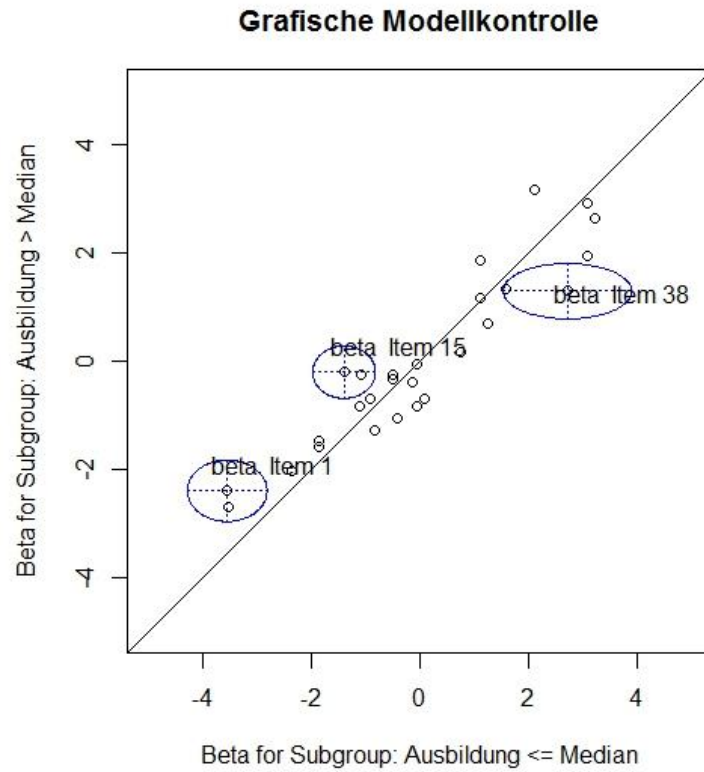


Abbildung 13: Grafische Modellkontrolle Runde 2 für das Teilkriterium Ausbildung

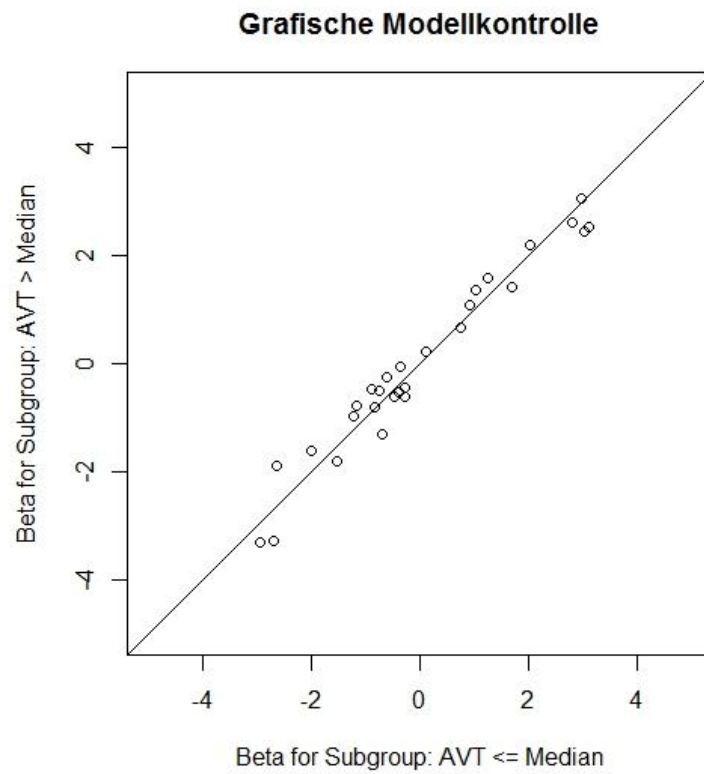


Abbildung 14: Grafische Modellkontrolle Runde 2 für das Teilkriterium AVT-Sch

Nach Ausschluss von Item 38 bei *Ausbildung* und Item 64 bei *FRRT- Score*, zeigt der LRT (Tabelle 7) signifikante Ergebnisse für *Score* und *Ausbildung* auf. Die grafische Modellkontrolle zeigt, dass Item 1 sowohl bei *FRRT-Score* (Abbildung 15), als auch bei *Ausbildung* (Abbildung 17) auffällig ist, bzw. weiter weg von der 45° Geraden liegt, daher wird das Item 1 als Nächstes ausgeschlossen. Für die weiteren Teilkriterien, *Alter* (Abbildung 16) und *AVT-Sch* (Abbildung 18) zeigen die grafischen Modellkontrollen keine auffälligen Items mehr.

Tabelle 7: *FRRT – LRT – Runde 3 – Ausschluss Item 64 & Item 38*

Teilungskriterium	χ^2	<i>df</i>	χ^2_{krit}	<i>p</i>	
Score FRRT	45,019	26	44,761	0,012	Sign.
Alter	27,560	26	44,761	0,380	Nicht sign.
Score AVT	20,895	26	44,761	0,747	Nicht sign.
Ausbildung	49,962	25	43,445	0,002	Sign.

Anmerkung: Bei *Ausbildung* wurde Item 56 verworfen.

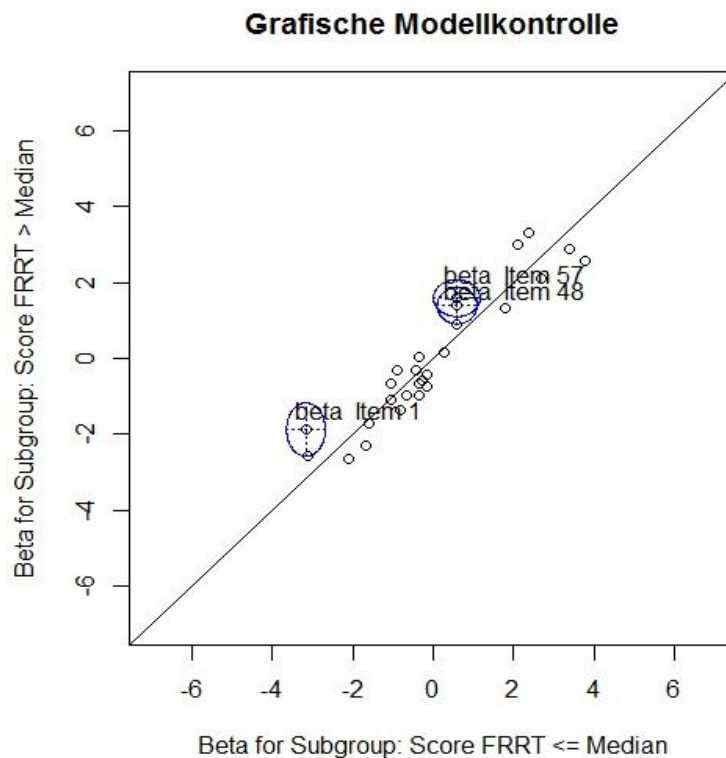


Abbildung 15: *Grafische Modellkontrolle Runde 3 für das Teilkriterium, Score FRRT*

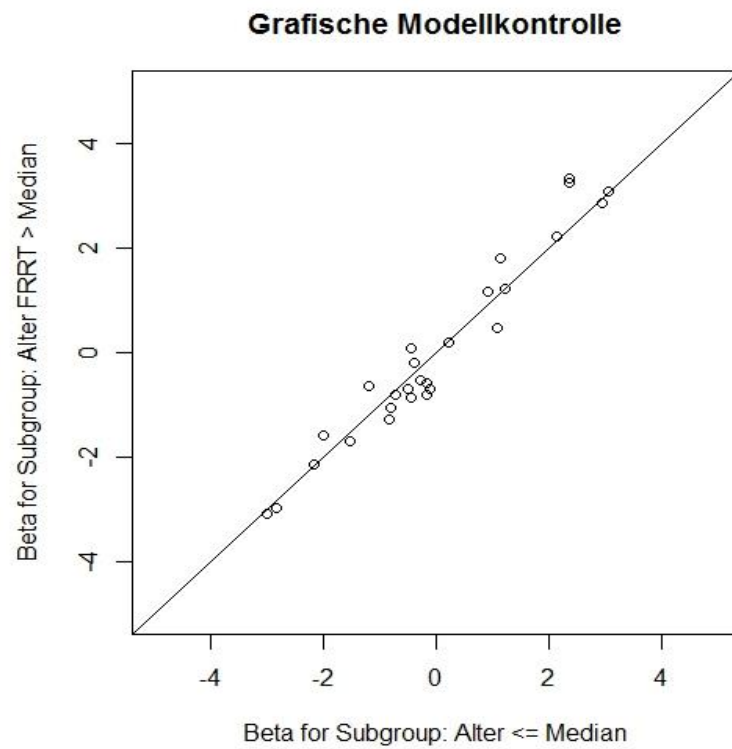


Abbildung 16: Grafische Modellkontrolle Runde 3 für das Teilungskriterium, Alter

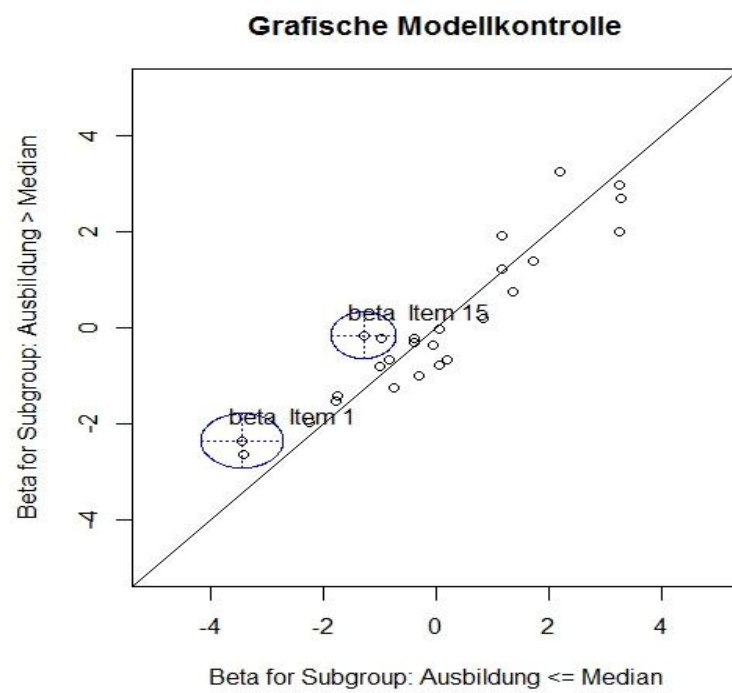


Abbildung 17: Grafische Modellkontrolle Runde 3 für das Teilungskriterium, Ausbildung

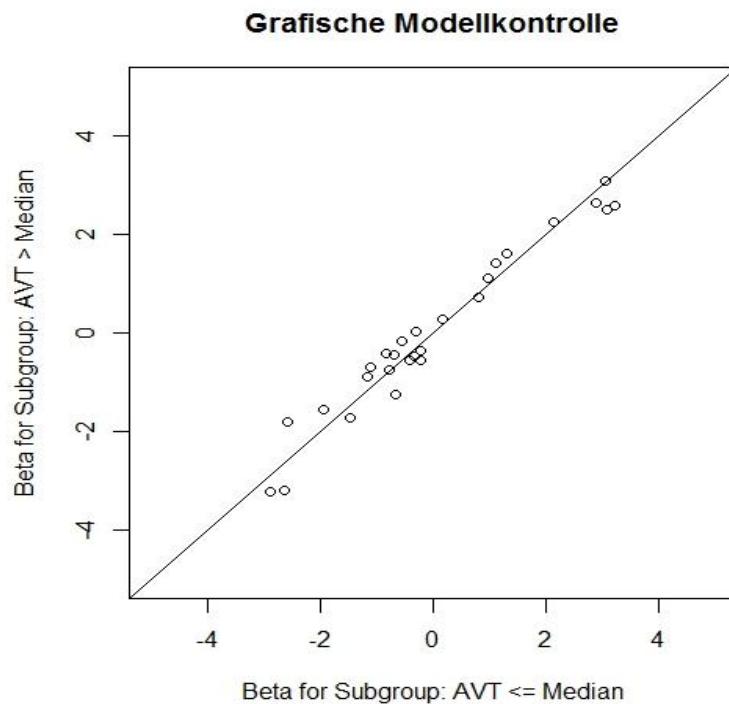


Abbildung 18: Grafische Modellkontrolle Runde 3 für das Teilungskriterium, AVT-Sch

Nach Ausschluss von drei Items (64, 38 und 1), wie in Tabelle 8 ersichtlich, ist der LRT für die *Ausbildung* weiterhin signifikant. Die grafische Modellkontrolle (Abbildung 21) zeigt das Item 15 am weitesten von der 45° Geraden entfernt ist. Das Item wird deshalb als Nächstes ausgeschieden.

Tabelle 8: FRRT – LRT – Runde 4 – Ausschluss Item 64, Item 38 & Item 1

Teilungskriterium	χ^2	df	χ^2_{krit}	P	
Score FRRT	37,950	25	43,445	0,047	Nicht sign.
Alter	27,485	25	43,445	0,332	Nicht sign.
Score AVT	18,649	25	43,445	0,814	Nicht sign.
Ausbildung	44,512	24	42,123	0,007	Sign.

Anmerkung: Bei Ausbildung wurde Item 56 verworfen.

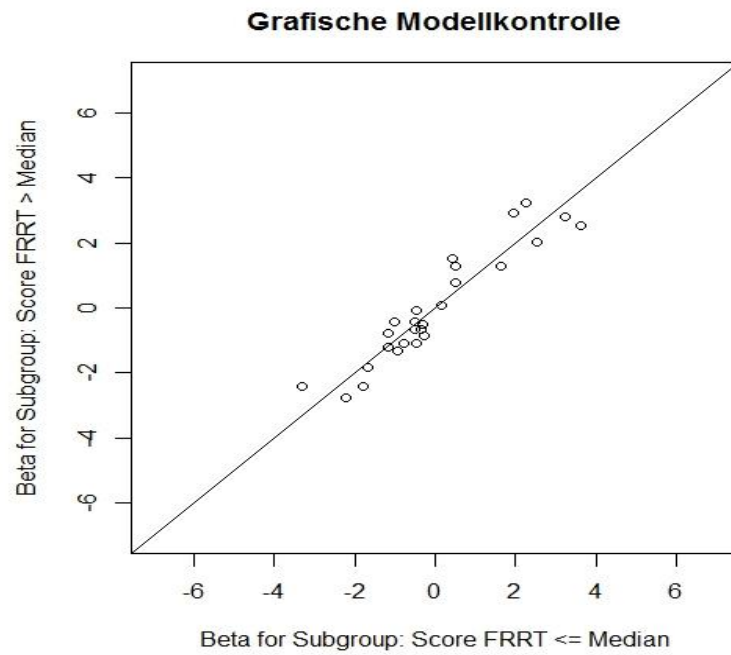


Abbildung 19: Grafische Modellkontrolle Runde 4, für das Teilungskriterium, Score FRRT

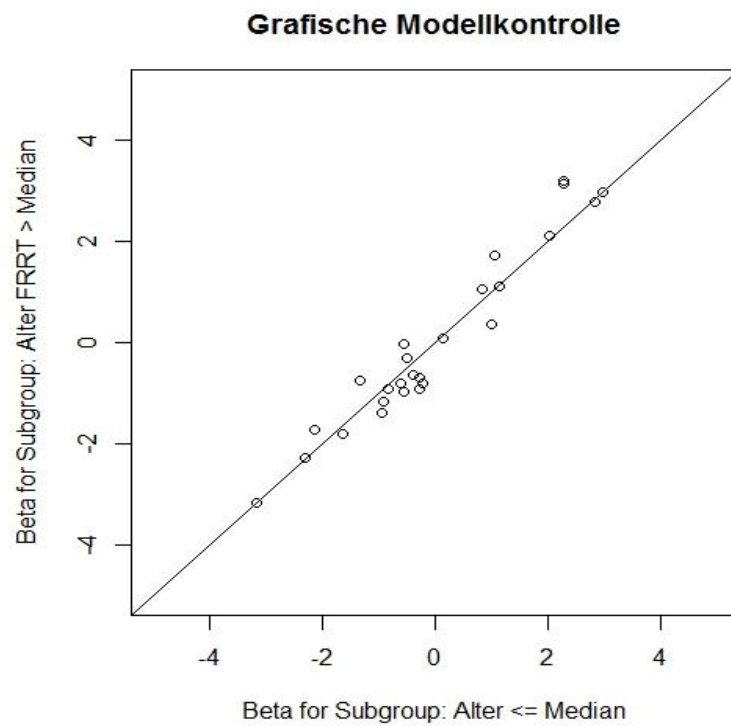


Abbildung 20: Grafische Modellkontrolle Runde 4 für das Teilungskriterium, Alter

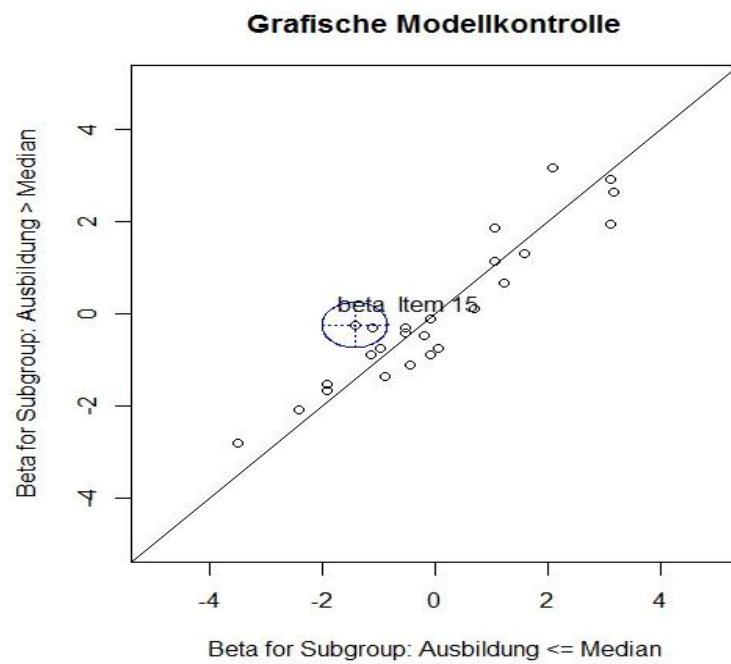


Abbildung 21: Grafische Modellkontrolle Runde 4 für das Teilungskriterium, Ausbildung

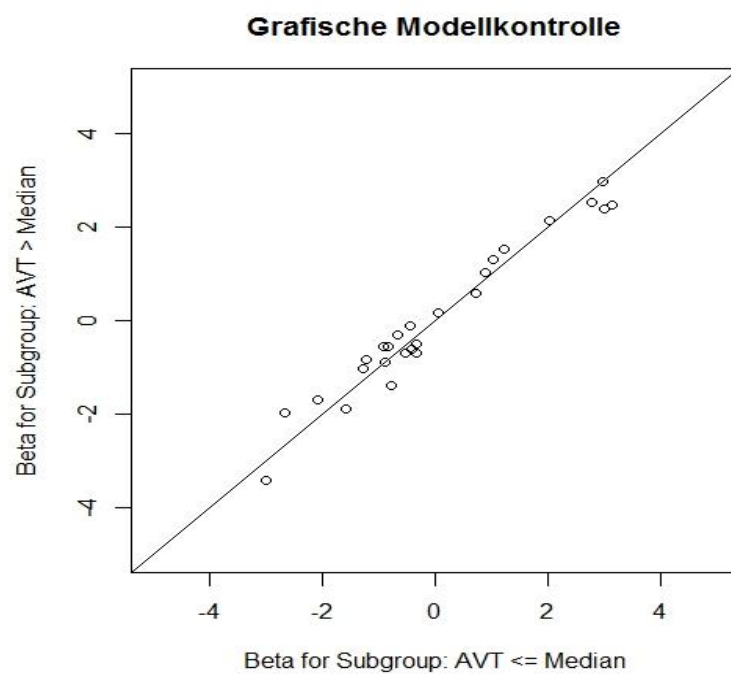


Abbildung 22: Grafische Modellkontrolle Runde 4 für das Teilungskriterium, AVT-Sch

Nach Ausschluss von vier Items (64, 38, 1 und 15) zeigt der *LRT* (Tabelle 9) keine signifikanten Werte mehr. Die grafischen Modellkontrollen der vier Teilungskriterien; *FRRT-Score* (Abbildung 23), *Alter* (Abbildung 24), *Ausbildung* (Abbildung 25) und *AVT-Sch* (Abbildung 26), zeigen ebenso, dass die restlichen verbleibenden Items nicht auffällig von der 45° Geraden abweichen.

Tabelle 9: *FRRT – LRT – Runde 5 – Ausschluss Item 64, Item 38, Item 1 & Item 15*

Teilungskriterium	χ^2	<i>df</i>	χ^2_{krit}	<i>P</i>	
Score FRRT	33,170	23	40,794	0,078	Nicht sign.
Alter	25,920	24	42,123	0,357	Nicht sign.
Score AVT	17,402	24	42,123	0,831	Nicht sign.
Ausbildung	33,412	23	40,794	0,074	Nicht sign.

Anmerkung: Bei Score wurde Item 46, bei Ausbildung Item 56 verworfen.

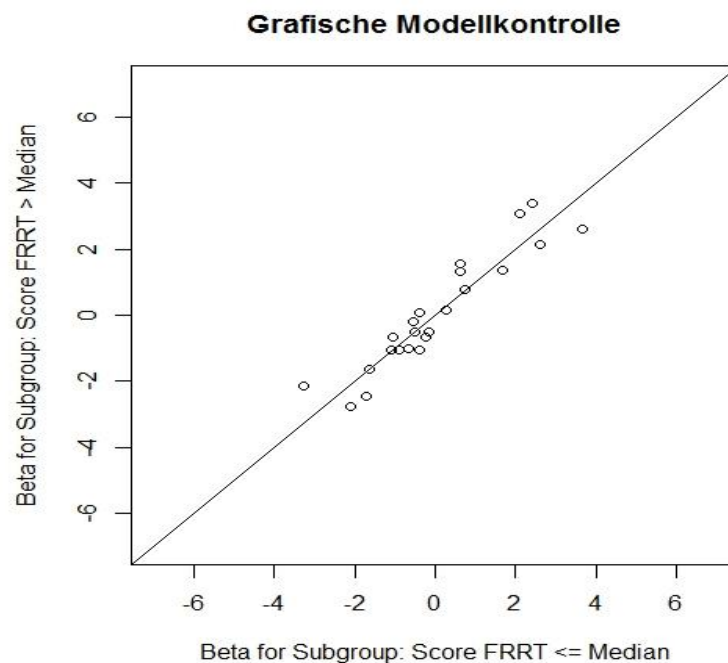


Abbildung 23: *Grafische Modellkontrolle Runde 5 für das Teilungskriterium, FRRT-Score*

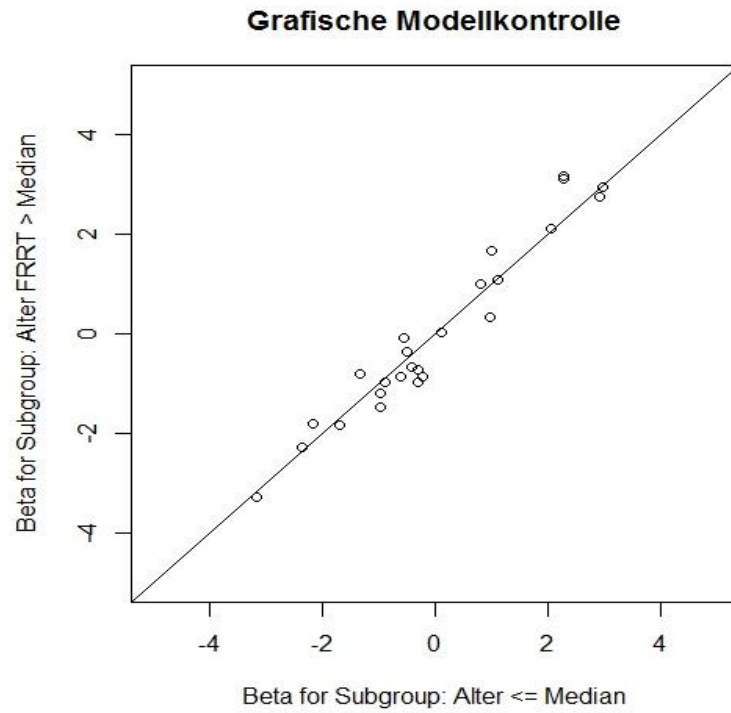


Abbildung 24: Grafische Modellkontrolle Runde 5 für das Teilungskriterium, Alter

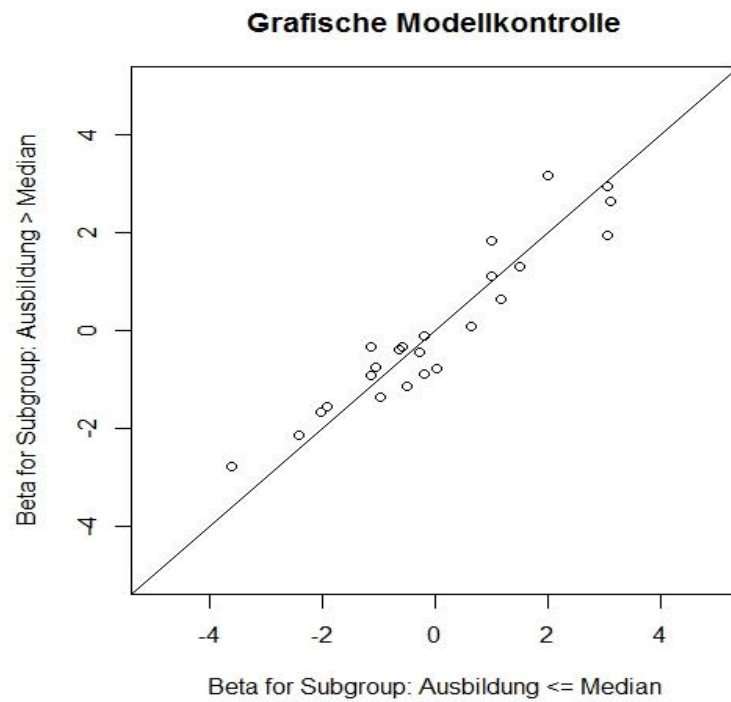


Abbildung 25: Grafische Modellkontrolle Runde 5 für das Teilungskriterium, Ausbildung

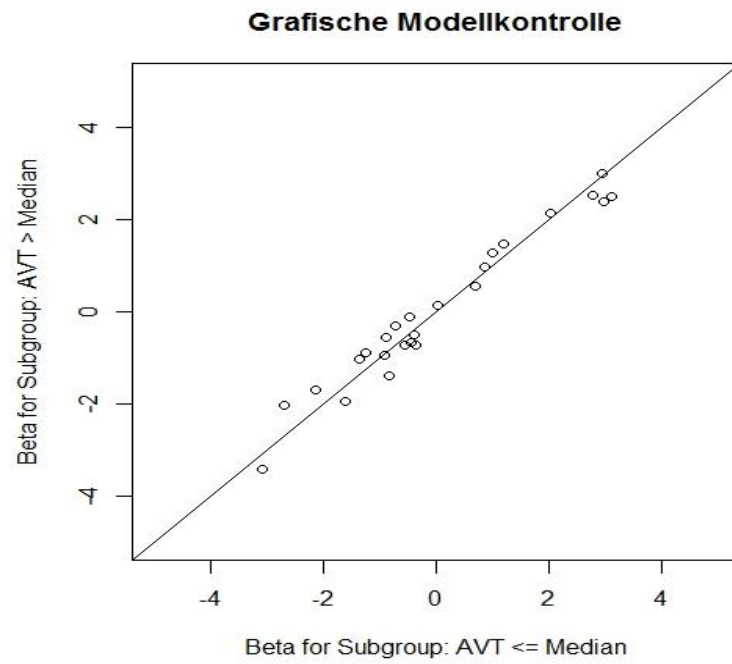


Abbildung 26: *Grafische Modellkontrolle Runde 5 für das Teilungskriterium, AVT-Sch*

5.2. Korrelationen zwischen den *Reasoning*-Tests

Die drei neuen Verfahren korrelieren, wie in Tabelle 10 ersichtlich ist, positiv miteinander. Die Korrelationen zwischen dem *Family-Relation-Reasoning-Test* und den *Figurale Analogien* $r_s = 0,190$ sind als sehr niedrig, zwischen den *Gleichungen* und den *Figurale Analogien* $r_s = 0,324$ als niedrig, und zwischen den *Gleichungen* und dem *Family-Relation-Reasoning-Test* $r_s = 0,409$ ebenfalls als niedrig, zu bewerten. Aus der Literatur nach Campbell und Fiske (1959) waren höhere Korrelationen zu erwarten. Die konvergente Validität ist bei den vorliegenden Korrelationen somit nicht gegeben.

Tabelle 10: Rangkorrelationen nach Spearman

Verfahren	r_s	R^2
GL x FA	0,324	0,105
GL x FRRT	0,409	0,167
FA x FRRT	0,190	0,036

Anmerkung: FRRT ohne Item 1, 15, 38, 64, RM-konform

6. DISKUSSION und AUSBLICK

Mit dieser Arbeit wurden drei neue Verfahren, die das logisch-schlussfolgernde Denken im kristallisierten Bereich messen, auf ihre Dimensionalität hin überprüft. Beim *FRRT* wurden zwei Items aufgrund der Modellanalysen ausgeschieden und vier weitere Items auf Grund der Teilungskriterien - Score, Ausbildung, Anstrengungsvermeidung und Alter - ausgeschlossen. Den 23 verbleibenden Items kann a posteriori Modellkonformität zugesprochen werden. Die Untersuchung fand als Gruppentestung mit insgesamt 283 Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmern in BFI-Kursen im zehnten Wiener Gemeindebezirk und den Schülerinnen und Schülern der KAV Schulen in Wien statt.

Die Spearman Rangkorrelationskoeffizienten der drei Verfahren betrugen für (FA x FRRT) $r_s = 0,109$ ≤ (FA x GL) $r_s = 0,324$ ≤ (GL x FRRT) $r_s = 0,409$. Die Korrelationen der drei Verfahren fielen niedriger aus, als aus der Theorie zu erwarten gewesen wäre. Theoretisch sollten die Korrelationen der Verfahren, die die gleichen Fähigkeiten im Fall *Reasoning* im kristallisiertem Bereich messen, gleich hoch ausfallen: (FA x FRRT) = (FA x GL) = (GL x FRRT).

Die Korrelation (GL x FRRT) $r_s = 0,409$ mit einem Bestimmtheitsmaß von 0,167 legt die Vermutung nahe, dass das Verfahren *Figurale Analogien* stärker mit dem Verfahren *Gleichungen* korreliert als mit dem *Family-Relation-Reasoning-Test*. Fast 17% der Varianz des Verfahrens *Gleichungen* werden durch die Varianz des *Family-Relation-Reasoning-Tests* erklärt und umgekehrt.

Die Korrelationen dieser Untersuchung lassen auf keine konvergente Validität schließen. Allerdings kamen auch andere Untersuchungen (Schnait, 2015) mit einer Stichprobe von 263 Personen mit $r_s = 0,33$ zu ähnlichen Korrelationen zwischen *Gleichungen* und FA. Winter (2016) hat bei einer Stichprobe von 322 Personen mit einer Korrelation von $r_s = 0,22$ etwas niedrigere Werte zwischen *Gleichungen* und FA nachgewiesen.

Für die niedrigen Korrelationen könnten bei dieser Untersuchung die Verwendung des unterschiedlichen Materials (figural, numerisch und lexikal) ausschlaggebender sein als aus der Theorie zu erwarten wäre: Die Verfahren, die die gleichen Fähigkeiten

messen, sollten höher miteinander korrelieren, als die, die unterschiedliche Fähigkeiten messen. Das heißt, dass die konvergente Validität gegeben sein sollte, wenn Verfahren den gleichen Bereich der Intelligenz, in diesem Fall das logisch-schlussfolgernde Denken im kristallisierten Bereich, messen. Die Konstrukte der kristallisierten Intelligenz, die anhand unterschiedlichen Materials gemessen werden (figural, lexikalisch und numerisch), sollten höher miteinander korrelieren, als Verfahren, die eine andere Fähigkeit messen.

Kritische Bemerkungen zu:

- **Testmaterial (figural, numerisch und lexikalisch):**

Unmittelbar nach der Untersuchung gaben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mündlich an, wenig motiviert gewesen zu sein, den *FRRT* und die *Gleichungen* ernsthaft zu bearbeiten: Sie berichteten, dass sie beim *FRRT*, die Sätze zu „kompliziert“ empfanden. Die *Gleichungen* erinnerten sie wiederum zu sehr an den Mathematikunterricht in der Schule, bei dem sie schlechte Erfahrungen gemacht haben. Beim *FRRT* scheint auf Grund der Länge der Sätze, wie bei Item 64, ein höherer Anteil an „Merkfähigkeit“ notwendig zu sein, um das Item lösen zu können. Vermutlich empfanden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die *FRRT* Items deshalb zu „kompliziert“. Item 64 und weitere Items die ausgeschieden werden mussten, werden im Anhang C dargestellt.

Bei der Gelegenheitsbeobachtung wurde ebenfalls registriert, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus beiden Einrichtungen, beim *FRRT* und bei den *Gleichungen* weniger motiviert waren diese ernsthaft zu bearbeiten, als bei den *FA*, die aus figuralen Material bestanden. Die Vermutung der geringeren Motivation ergab sich aus der Wahrnehmung, dass Teilnehmerinnen und Teilnehmer Ihrem Widerwillen verbal zum Ausdruck brachten und der Lärmpegel in den Klassen höher als beim restlichen Verfahren war. Um herauszufinden, ob tatsächlich das Testmaterial ausschlaggebend für die mangelnde Motivation war, könnte es für weitere Untersuchungen hilfreich sein, die Gründe bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern direkt nach der Testung zu erfragen.

- **Freiwilligkeit und Anonymität:**

Kritisch zu sehen ist auch die Tatsache, dass Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer bzw. Schülerinnen und Schüler von den jeweiligen Bildungseinrichtungen instruiert wurden, während der Untersuchung die Klasse auf keinen Fall zu verlassen, auch dann nicht, wenn sie bei der Untersuchung nicht teilnehmen wollten. Diese Vorgangsweise war aus der Sicht der Einrichtungen notwendig, um den regulären Unterrichtsverlauf nicht zu stören. Aus den gelegentlichen Beobachtungen war zu registrieren, dass die Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer bzw. Schülerinnen und Schülern, die nicht an der Untersuchung teilnahmen, aber trotzdem in den Klassen bleiben mussten, schwer kontrollierbare Störfaktoren darstellten.

Beim Einsammeln der Testhefte wurde notiert, dass sowohl in BFI-Kursen als auch in KAV- Klassen ein paar Testhefte komplett unbearbeitet abgegeben worden sind – und dies trotz Hinweis auf Freiwilligkeit. Möglicherweise sollte ein scheinbares Ausfüllen des Testmaterials vor unangenehmen Konsequenzen seitens der Bildungseinrichtungen schützen. Auffallend war auch das geringe Interesse an einer Rückmeldung der Untersuchungsergebnisse. Lediglich 11 von 283 Teilnehmerinnen und Teilnehmern waren an einer Rückmeldung interessiert.

- **Bearbeitungszeiten:**

Viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer setzten den Strich bei *FRRT* und *Gleichungen*, den sie bei dem letzten bearbeiteten Item nach Ablauf der Bearbeitungszeit setzen sollten, bevor sie zum nächsten Verfahren übergehen sollten, schon nach wenigen Items. Viele Items blieben dadurch unbearbeitet. Daraus ließe sich schließen, dass die Bearbeitungszeit zu kurz angesetzt war. Damit gingen viele Informationen verloren.

- **Die Stichprobe:**

Die Akquirierung der Stichprobe ist allgemein ein schwer lösbares Problem. Um eine Untersuchung zeitökonomisch zu gestalten, ist es sinnvoll, diese als Gruppenverfahren vorzugeben. Die Auswahl der Stichprobe beschränkt sich auf Schulen oder/und ähnliche Bildungseinrichtungen. Dadurch können sich systematische Fehler oder Verzerrungen häufen, die nicht zufällig auf alle Gruppen gleich verteilt sind. Damit stellt sich die Frage, ob den Anforderungen der Wissenschaft genüge getan wird. Die Stichprobe weist somit einige Schwächen auf, die zu berücksichtigen sind: Das Bildungsniveau der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in dieser Stichprobe liegt mit einem Anteil von ca. 50% an AHS/Matura/Hochschulbildung höher, als das der Gesamtbevölkerung. Auch der Anteil der Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit einer anderen Muttersprache als Deutsch (ca. 33%) ist ebenfalls höher, als die Verteilung der Gesamtbevölkerung. Die Geschlechterverteilung entspricht ebenso nicht der Verteilung der Gesamtbevölkerung.

Für zukünftige Untersuchungen empfiehlt es sich die Bearbeitungszeiten der Verfahren *FRRT* und *Gleichungen* zu verlängern. Wichtig wäre auch eine Aufklärung der Einrichtungen über die hohe Wahrscheinlichkeit, dass durch entstehende Gruppendynamiken, vor allem im Falle dessen, dass Nichtteilnehmerinnen in den Klassen bleiben müssen, und somit die motivierten Teilnehmerinnen und Teilnehmer stören, die Untersuchungsergebnisse verfälscht werden.

Abschließend ist zu sagen, dass der *FRRT* anhand einer neuen Stichprobe, unter Berücksichtigung der oben genannten Problematik und Vorschläge, einer erneuten Rasch-Modell-Analyse unterzogen werden sollte.

IV.ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: <i>Beispiel-Item aus Figurale Analogien (Ünal, 2012, S. 44)</i>	19
Abbildung 2: <i>Itembeispiel aus Gleichungen (Gämsjäger, 2012, S. 31.)</i>	20
Abbildung 3: <i>Beispielitem aus FRRT (Kubinger, Poinstingl, Weidinger, & Skoda in Vorb.)</i>	21
Abbildung 4: <i>Verteilung des Alters in Jahren für die Stichprobe (n = 283)</i>	25
Abbildung 5: <i>Anstrengungsvermeidungsverhalten Rohwerte (AVT)</i>	26
Abbildung 6: <i>Verteilung der Rohwerte im FRRT vor den Rasch-Modell-Analysen</i> ...	26
Abbildung 7: <i>Grafische Modellkontrolle Runde 1 für das Teilungskriterium Score</i>	29
Abbildung 8: <i>Grafische Modellkontrolle Runde 1 für das Teilungskriterium, Alter</i>	29
Abbildung 9: <i>Grafische Modellkontrolle Runde 1 für das Teilungskriterium, Ausbildung</i>	30
Abbildung 10: <i>Grafische Modellkontrolle Runde 1 für das Teilungskriterium, AVT</i>	30
Abbildung 11: <i>Grafische Modellkontrolle Runde 2 für das Teilungskriterium, Score FRRT</i>	32
Abbildung 12: <i>Grafische Modellkontrolle Runde 2 für das Teilungskriterium, Alter</i> .	32
Abbildung 13: <i>Grafische Modellkontrolle Runde 2 für das Teilungskriterium Ausbildung</i>	33
Abbildung 14: <i>Grafische Modellkontrolle Runde 2 für das Teilungskriterium AVT-Sch...</i>	33
Abbildung 15: <i>Grafische Modellkontrolle Runde 3 für das Teilungskriterium, Score FRRT</i>	34

Abbildung 16: Grafische Modellkontrolle Runde 3 für das Teilungskriterium, Alter ..	35
Abbildung 17: Grafische Modellkontrolle Runde 3 für das Teilungskriterium, Ausbildung	35
Abbildung 18: Grafische Modellkontrolle Runde 3 für das Teilungskriterium, AVT ...	36
Abbildung 19: Grafische Modellkontrolle Runde 4, für das Teilungskriterium, Score FRRT	37
Abbildung 20: Grafische Modellkontrolle Runde 4 für das Teilungskriterium, Alter ..	37
Abbildung 21: Grafische Modellkontrolle Runde 4 für das Teilungskriterium, Ausbildung	38
Abbildung 22: Grafische Modellkontrolle Runde 4 für das Teilungskriterium, AVT ...	38
Abbildung 23: Grafische Modellkontrolle Runde 5 für das Teilungskriterium, Score FRRT	39
Abbildung 24: Grafische Modellkontrolle Runde 5 für das Teilungskriterium, Alter ..	40
Abbildung 25: Grafische Modellkontrolle Runde 5 für das Teilungskriterium, Ausbildung	40
Abbildung 26: Grafische Modellkontrolle Runde 5 für das Teilungskriterium, AVT ..	41

:

V. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Überblick über die Verfahren, die zur Anwendung kamen	18
Tabelle 2: Kombinationen von Testheften	18
Tabelle 3: Testbearbeitungszeiten.....	24
Tabelle 4: Verteilung der Stichprobe höchstabschlossene Ausbildung (n = 283).....	25
Tabelle 5: FRR – LRT – für 29 Items	28
Tabelle 6: FRRT- LRT- Runde 2 nach Ausschluss Item 64	31
Tabelle 7:FRR – LRT – Runde 3 – Ausschluss Item 64 & Item 38	34
Tabelle 8: FRR – LRT – Runde 4 – Ausschluss Item 64, Item 38 & Item 1	36
Tabelle 9: FRR – LRT – Runde 5 – Ausschluss Item 64, Item 38, Item 1 & Item 15.....	39
Tabelle 10: Rangkorrelationen nach Spearman	42

VI. LITERATURVERZEICHNIS

- Amthauer, R., Brocke, B., Liepmann, D., & Beauducel, A. (2001). *Intelligenz-Struktur-Test 2000 R (I-S-T 2000 R)*. Göttingen: Hogrefe.
- Andersen, E. B. (1973). A goodness of fit for the Rasch model. *Psychometrika*, 38(1), 123-140.
- Beauducel, A., & Süß, H.-M. (2011). Wissensdiagnostik: Allgemeine und spezielle Wissenstests. In L. F. Hornke, M. Amelang, & M. Kersting, *Leistungs-, Intelligenz- und Verhaltensdiagnostik* (S. 235-274). Göttingen: Hogrefe.
- Beckmann, J. F., & Guthke, J. (1999). *Psychodiagnostik des schlußfolgernden Denkens: Handbuch zur Adaptiven Computergestützten Intelligenz-Lerntestbatterie für Schlußfolgerndes Denken (ACIL)*. Göttingen: Hogrefe.
- Campbell, D. T., & Fiske, D. W. (1959). Convergent and discriminant validation by the Multitrait Multimethod Matrix. *Psychological Bulletin Volume 56*(2), S. 81-105.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid und cristallized intelligence: a critical experiment. *Journal of educational psychology*, 54, S. 1-54.
- Cattell, R. B. (1987). *Intelligence: Its structure, growth and action*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Fischer, G. H. (1974). *Einführung in die Theorie psychologischer Tests: Grundlagen und Anwendungen*. Bern: Hans Huber.
- Gashi, A. (2011). *Untersuchungen über Beziehungen zwischen Anstrengungsvermeidung, Selbststeuerung und Lernemotionen bei Jugendlichen aus psychologischer Sicht*. Wien: Universität Wien.
- Hossiep, R. &. (2007). *Bochumer Wissenstest (BOWIT)*. Göttingen: Hogrefe.
- IBM Released, I. C. (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. Armonk. New York: IBM Corporation.

- Kubinger, K. D. (2009). *Psychologische Diagnostik: Theorie und Praxis der psychologischen Diagnostik*. Göttingen: Hogrefe.
- Kubinger, K. D., & Jäger, R. S. (2003). *Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik*. Weinheim: Beltz.
- Kubinger, K. D., Pointstingl, H., Weidinger, G., & Skoda, S. (in Vorb.). *Family-Relation-Reasoning-Test (FRRT)*.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Kopenhagen: Paedagogiske Institut.
- Schnait, B. (2015). *Zur Dimensionalität von Reasoning-Tests: Ein Beitrag zur Validierung einer neuen Testbatterie zur Erfassung des logisch-schlussfolgernden Denkens. Diplomarbeit.*. Universität Wien.
- Spearman, C. E. (1927). *The Abilities of Man*. London: Macmillan & Co.
- Statistik Austria. <http://www.statistik.at>. Von bildungsstand_der_bevoelkerung: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung_und_kultur/bildungsstand_der_bevoelkerung/020912.html abgerufen am 23. April.2017
- Stemmler, G., & Magraf-Stiksrud, J. (2015). Leistungstest zur Intelligenzmessung bei Erwachsenen. In G. Stemmler, & J. Magraf-Stiksrud, *Lehrbuch Psychologische Diagnostik* (S. 237-245). Bern: Hans Huber, Hogrefe AG.
- Stemmler, G., Hagemann, D., Amelang, M., & Spinath, F. M. (2016). In *Differenzielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung*. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Süß, H. M. (2003). Cultur fair. In K. D. Kubinger, & R. S. Jäger, *Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik* (S. 82-86). Weinheim: Bertz.
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago.

Ünal, S. (2014). *Figurale Analogien: ein Test zur Messung des kristallisierten schlussfolgernden Denkens mit Hilfe figuralen Materials*. Wien: Universität Wien.

Winter, B. O. (2016). *Dimensionalitätsvergleich der Reasoning-Tests Gleichungen, Figurale Analogien und Figurales Zweidimensionales Reasoning*. Wien: Universität Wien.

VII. ANHANG

Anhang B: KAV-Ansuchen

Gülten ARSLAN

Fakultät für Psychologie
Institut für Angewandte Psychologie:
Gesundheit, Entwicklung und Förderung
Liebiggasse 5
1010 Wien

Tel.: 0680/1171768
Mail: arslancigdem@msn.com

An Gabriele Fuchs-Hlinka, MSc.

Geschäftsbereich Pflegemanagement
Generaldirektion KAV
Thomas Klestil Platz, 5. Stock
A-1030 Wien.

Wien, 12.03.2015

Datenerhebung im Rahmen der Diplomarbeit:

Arbeitstitel: „Tripelweiser Dimensionalitätsvergleich von Reasoningtests“

Sehr geehrte Frau Fuchs-Hlinka, MSc,

Im Rahmen der Diplomarbeit am Arbeitsbereich Psychologische Diagnostik an der Fakultät für Psychologie der Universität Wien beschäftigen wir uns mit der Analyse und dem Vergleich psychologischer Verfahren die schlussfolgerndes Denken erfassen.

Bei dem vorzuziehenden Testmaterial handelt es neben im deutschen Sprachraum etablierten Tests um einige neu entwickelte psychologische Verfahren zur Erfassung der Fähigkeit zum logischen Schlussfolgern. Es soll untersucht werden, inwieweit diese Verfahren auch tatsächlich die zu erfassende Fähigkeit messen und inwiefern sich die verschiedenen Verfahren ähneln bzw. unterscheiden. Damit soll auch ein Beitrag zur Überprüfung der Validität geleistet werden.

Wir untersuchen daher um Unterstützung bzw. Mitwirkung an unserem Projekt. Die Studie koordinieren wir von Wien aus (Betreuung: Univ.-Prof. Mag. Dr. Klaus Kubinger).

Die Testungen werden als „Gruppentestung“ durchgeführt. Die Bearbeitungszeit dauert ca. 40 Minuten (bis maximal 50 Minuten) pro Gruppe / Klasse. Wir sind dabei bemüht, den Aufwand für die jeweiligen Personen und Institutionen so gering wie möglich zu halten.

Die teilnehmenden Personen tragen ganz wesentlich zur Sicherung der Qualität psychologischer Leistungsdiagnostik bei, welche eine optimale Beratung hinsichtlich leistungsbezogener Aspekte und Fähigkeiten gewährleisten soll.

Es besteht die Möglichkeit, sollte dies gewünscht sein, den teilnehmenden Personen als Dankeschön für die Teilnahme einen kurzen schriftlichen Ergebnisbericht über ihre kognitiven Stärken und Schwächen auszuhändigen.

Testablauf und Untersuchungsziel:

Da die Testbatterie jedem/r zu testenden Person schriftlich vorgegeben wird, ist es möglich, die Aufgaben gleichzeitig einer Gruppe von Personen vorzulegen. Es handelt sich um eine Gruppentestung.

Um adäquate Aussagen hinsichtlich der Güte der zu analysierenden Tests treffen zu können, ist es nötig, dass jede Person einen kurzen Fragebogen und die drei unten angeführten Verfahren bearbeitet. Es werden nur Personen getestet, die sich freiwillig dazu bereiterklären. Die Testung ist anonym. Insgesamt sind 300 Personen (Schüler und Schülerinnen) im Alter ab 16 Jahren für die Erhebung der Daten vorgesehen.

Bei den Testungen werden wir von anderen Diplomand/Innen des Arbeitsbereichs Psychologische Diagnostik unterstützt. Die gewonnen Daten werden im Sinne des Datenschutzes ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet und anonymisiert.

Informationen zur Testbatterie:

Figurale Analogien (Ünal&Kubinger, in Vorb): Mit diesem Verfahren wird Reasoning sowie Allgemeinwissen mithilfe von inhaltlich sinnvollen Bildern erhoben. Zwischen jeweils zwei Bildern soll eine Beziehung erkannt werden, die sodann auf zwei weitere Bilder zu übertragen und das fehlende Bild auszuwählen ist. (Testdauer ca. 8 Minuten)

Gleichungen (Kubinger & Gämsjäger, in Vorb.): Mit diesem Verfahren wird schlussfolgernden Denkens mithilfe von numerischen Aufgaben erfasst. Mathematische Gleichungen, die zwei Variablen erhalten, sollen durch logisches Denken gelöst werden. (Testdauer ca. 10 Minuten)

Family-Relation-Reasoning Test (Kubinger, Poinstingl, Weidinger&Skoda): Dieser Test dient zur Messung des kristallisierten, schlussfolgernden Denkens mit Hilfe lexikalischen Materials. (Testdauer ca. 15 Minuten)

Fragebogen zum Anstrengungsvermeidungsverhalten (Rollet&Bertram): Dabei handelt es sich um ein Raschmodell - konformes Fragebogenverfahren zur Erfassung von negativ gerichteten motivationalen Tendenzen von Personen. Die Fragen umfassen die gängigsten „Ausreden“ von Personen, um sich einer Lern – bzw. Leistungssituation zu entziehen und können den Beiden Skalen Anstrengungsvermeidung und Pflichteifer zugeordnet werden. (Testdauer ca. 10 Minuten)

Diese Untertests werden zusammen mit dem Anstrengungsvermeidungsfragebogen in einem gesamten Testheft bei der Testung pro Person in der Gruppe ausgehändigt. Anwesend bei der Testung ist eine Testleiterin (Gülten Arslan), die die Informationen zur Bearbeitung gibt und die Instruktionen erklärt. Weiteres ist eine Hilfsperson (Diplomandin) dabei, die beim Austeilen und Einsammeln der Testhefte und Stoppen der Testzeit Unterstützung gibt.

Die Testdauer gesamt ergeben ca. 50 Minuten pro Gruppe/Klasse. Die organisatorischen Rahmenbedingungen, sowie die Absprachen und Koordination mit den einzelnen Direktoren/Innen werden von der Diplomandin und der Hilfsperson übernommen.

Wie oben bereits erwähnt, gibt es die Möglichkeit für die teilnehmenden Personen ihre Leistungsergebnisse, anonym mittels „Testpersonencode“ anzufordern und eine Ergebnisrückmeldung zu erhalten.

Ich bitte höflichst um Unterstützung und Genehmigung der Studie.

Mit freundlichem Gruß,

Gülten ARSLAN.

Anhang B: Testleiteranweisung

Testleiteranweisung Gültig ARSLAN: Dipl. Arbeit 2015

TESTLEITERANWEISUNG

1. Einleitungstext/Testleiterinstruktion (siehe S.3)

2. Es ist jedem/jeder Schüler(in) eine Testbatterie auszuteilen. Beim Auteilen ist darauf zu achten, dass die Testhefte genauso liegen gelassen werden, wie sie ausgeteilt wurden und nicht umhergeblättert wird.

Die Testbatterie besteht aus 3 Untertest, dem AVT (Fragebogen) und einem Blatt für die demographischen Daten in folgender Reihenfolge:

- →Demographisches Datenblatt
- →Figurale Analogien
- →Family Relation Reasoning Test
- →Gleichungen
- →AVT

Die Testhefte Figurale Analogien und Gleichungen liegen in Form A + B vor. Der Untertest Family Relation Reasoning Test in Form A, B + C. Der AVT in einer Form.

SchülerInnen, die nebeneinander sitzen, sollten jeweils eine unterschiedliche Testform erhalten. Das heißt die Testhefte werden abwechselnd an die SchülerInnen ausgeteilt.

Die Tests sind vor der Testung in der richtigen Reihenfolge sowie auch abwechselnd nach Testform (siehe Kästchen) zu sortieren, um ein einfaches Auteilen zu gewährleisten.

TeilnehmerIn	Reinfolge der Testhefte
1.	0 – 1A – 2A – 3A – AVT
2.	0 – 1B – 2B – 3B – AVT
3.	0 – 1A – 2C – 3A – AVT
4.	0 – 1B – 2A – 3B – AVT
5.	0 – 1A – 2B – 3A – AVT
6.	0 – 1B – 2C – 3B – AVT
7.	Wieder von 1, usw. ...

3. Zeitpunkt des **Beginns der Testung** (ab Einleitungstext) und des **Ende der Testung** (sobald die Bearbeitung des letzten Tests vorbei ist) sollten bitte am **Testleiterprotokoll** notiert werden, wie auch **Datum, Testort** und wenn möglich **Klasse oder genau Bezeichnung der Kursstufe** sowie **Namen der TestleiterInnen**.

4. Um den TeilnehmerInnen **Rückmeldung** über ihre **Testergebnisse** geben zu können, sollen sie sich den Zettel vorne mit meiner E-Mail Adresse und dem Probandencode mitnehmen.

5. Die TeilnehmerInnen sollen einen **Stift** bereit legen. Sollten sie eine bereits markierte Antwort ändern wollen, so sollen sie bitte die **falsche Lösung durchstreichen** und die neu gewählte Antwort wieder ankreuzen und **deutlich markieren** (z.B.: durch Einkreisen).

6. Wenn eine Instruktion nicht gleich verstanden wird (z.B.: Beispielaufgabe) oder Fragen dazu sind, so wird diese bitte nochmals langsam wiederholt oder mit anderen Worten erklärt.

7. Für jeden Untertest gibt es eine feste Bearbeitungszeit, die in der Testleiteranweisung angeführt ist. Nach Ablauf der Bearbeitungszeit sind die Testpersonen jeweils zu bitten, einen Strich unter die zuletzt bearbeitete Aufgabe zu ziehen.

8. Sollten vor Ablauf der Bearbeitungszeit alle Testpersonen bereits fertig sein, so kann schon früher zum nächsten Untertest übergegangen werden. Die Testpersonen sollten aber bitte trotzdem einen Strich unter die zuletzt bearbeitete (in diesem Fall letzte) Aufgabe als Kontrolle ziehen. Die tatsächlich benötigte Zeit wird dann auf dem Testleiterprotokoll notiert.
9. Sollten TeilnehmerInnen nachfragen, ob sie bei Unsicherheit raten sollen oder die Aufgabe auslassen sollen, ist ihnen zu antworten, dass sie lieber raten sollen. Dies aber bitte nur auf Nachfrage sagen!
10. Bitte die TeilnehmerInnen animieren, die Aufgaben der Reihe nach zu bearbeiten, das ist für die anschließende Auswertung sehr wichtig. Wenn eine Aufgabe aber viel zu schwierig ist, dann kann man schon sagen, dass sie dann die nächste Aufgabe versuchen sollen, weil auch wieder einfachere kommen. Aber es soll nicht animieren, zwischen den Testaufgaben „herumzuspringen“.
11. Bitte darauf achten, dass die TeilnehmerInnen auch umblättern, wenn „BITTE UMBLÄTTERN“ am Ende der Seite steht.
12. Am Ende eines Tests müssen die TeilnehmerInnen warten, bis sie zum Umblättern aufgefordert werden. Bitte darauf achten, dass sie nicht zum nächsten Untertest oder während der Testinstruktion zu den Testaufgaben weiterblättern, ohne dass dazu aufgefordert wurden.
13. Es ist darauf zu achten, dass die TeilnehmerInnen nicht vom Nachbarn abschreiben oder miteinander reden. Liegt der Verdacht nahe, dass ein/e TeilnehmerIn abgeschrieben hat, so ist das am besten beim Absammeln am Testheft zu notieren.
14. Bitte eventuelle Auffälligkeiten und Probleme pro Untertest am Testleiterprotokoll notieren.
15. Den Testpersonen darf bei der Bearbeitung der Aufgaben nicht geholfen werden, auch keine Hinweise zur Lösung gegeben werden. Bitte auch keine inhaltlichen Fragen beantworten (z.B.: bei figuralen Analogien: was ein bestimmtes Bild darstellen sollte). Bei derartigen Fragen bitte sagen, dass man diese Fragen leider nicht beantworten darf.
16. Es ist darauf zu achten, dass alle TeilnehmerInnen die Testhefte wieder abgeben und nicht mit nach Hause nehmen. Bitte ebenfalls darauf achten, dass keine Fotos von den Tests gemacht werden (Datenschutz).

Testleiter – Instruktion

1. Einleitungstext und das Austeilen der Testhefte

Ich wünsche Ihnen/euch einen guten Tag. Mein Name ist _____. Und das ist/sind meine Kollegen/Innen _____. Wir möchten euch herzlich zu unserer heutigen Testung begrüßen und uns vorweg dafür bedanken, dass ihr euch für die Testung im Rahmen meiner Diplomarbeit bereit erklärt habt teilzunehmen. Wie ihr von den Vorinformationen wisst, werdet ihr heute ein paar Aufgaben bearbeiten.

Ich möchte Ihnen vorweg kurz erklären, wie die gesamte Testung ablaufen wird. Ihr werdet als erstes die Testhefte ausgeteilt bekommen. Ein Testheft besteht jeweils aus 3 Untertests, einem Fragebogen und einem demographischen Datenblatt, auf dem ihr bitte eure persönlichen Daten ausfüllt

Wenn ihr das Testheft bekommt, lasst es bitte noch vor euch liegen.

(Testleiter/In beginnt jetzt mit dem Austeilen)

Ich werde euch zu Beginn vor jedem einzelnen Untertest erklären, was bei den jeweiligen Aufgaben zu tun ist und anhand der Beispielaufgaben gemeinsam üben. Ihr habt dann eine jeweils festgelegte Bearbeitungszeit für jeden Untertest zu Verfügung, die ich euch immer vorher nennen werde. Mit der Bearbeitung der Testaufgaben bitte immer erst beginnen, wenn ich es euch sage. Bitte bearbeitet die Aufgaben der Reihe nach, das ist für die anschließende Auswertung der Daten sehr wichtig. Solltet ihr eine Antwort ändern wollen, dann streicht bitte die erste Antwort durch und markiert die neue Antwort deutlich durch z.B.: Einkreisen.

Nach Ablauf der Zeit werde ich euch Bescheid geben, woraufhin ihr bitte aufhört zu arbeiten. Bitte immer nach Bearbeitung der letzten Aufgabe, einen Strich unter diese ziehen

Bitte achtet auch darauf, dass während der Bearbeitung des jeweiligen Untertests auf das jeweilige „bitte umblättern“ geachtet wird und ihr selbstständig umblättert, um die darauffolgende Aufgabe zu lösen.

Arbeitet immer so zügig wie möglich, gewissenhaft und genau.

Habt ihr bisher alles verstanden? Gibt es noch Fragen?

2. Erklärung CODE – Zettel

Ganz vorne findet ihr auf eurem Testheft einen kleinen Zettel, auf dem ihr meine E-Mail Adresse und einen Code seht. Das ist der gleiche Code wie auf eurem Testheft. Ihr könnt euch den Zettel mitnehmen und wenn ihr eine Rückmeldung über eure Testergebnisse möchtet schreibt mir bitte eine E-Mail mit dem Code und ich schicke euch eure Ergebnisse sobald ich mit der Auswertung fertig bin. Dies kann jedoch ein einige Wochen dauern, bitte um euer Verständnis.

Die Testung ist anonym, das heißt in der Auswertung wird niemand persönlich nachvollziehbar

sein und dient ausschließlich wissenschaftlichen Zwecken. Deshalb erhält ihr auch für die Rückmeldung einen „Code“.

3. Demographisches Datenblatt

Bitte füllt jetzt zu Beginn die Daten zu eurer Person auf der ersten Seite aus.

Wenn es von eurer Seite keine Fragen mehr gibt, können wir mit der Testung beginnen!

4. Untertest Figurale Analogien:

Wenn die SchülerInnen mit dem Ausfüllen der persönlichen Daten fertig sind, wird wie folgend instruiert:

Wir beginnen jetzt mit der Bearbeitung der einzelnen Tests. Bitte blättert jetzt zum ersten Test „Figurale Analogien“ um.

Auf den nächsten Seiten finden Sie 27 Aufgaben. Bei jeder Aufgabe werden Ihnen drei Bilder vorgegeben. Zwischen dem ersten und zweiten Bild besteht eine Beziehung. Eine ähnliche Beziehung besteht zwischen dem dritten und einem der fünf Wahlbilder. Dieses Bild sollen Sie herausfinden.

Sehen Sie sich bitte zuerst das folgende Beispiel an! Beispielaufgabe B:

Die ersten zwei Bilder zeigen eine männliche und eine weibliche Person. Dieselbe Beziehung besteht auch zwischen Hahn und einer Henne. Daher ist „D“ die richtige Lösung.

Wie bei diesem Beispiel, markieren Sie bitte Ihre Antwort durch Ankreuzen des Buchstabens unter dem Bild. Beachten Sie bitte, dass es immer nur eine Lösung gibt.

Für die Bearbeitung stehen Ihnen 8 Minuten zur Verfügung. Falls Sie vor Ablauf der Zeit mit der Bearbeitung der Aufgaben fertig sind, warten Sie bitte auf ein Zeichen des Testleiters.

Gibt es von eurer Seite noch Fragen? LOS GEHT'S! BITTE UMBLAETTERN!

Für die Bearbeitung stehen 8 Minuten zur Verfügung.

Nach 4 Minuten ist den Schülern/Innen mitzuteilen, dass nur mehr die Hälfte der Zeit übrig ist. Nach insgesamt 8 Minuten ist mit dem Wort „STOPP“ abzubrechen. Die Schüler/Innen werden anschließend darum gebeten, im Testheft unter der zuletzt bearbeiteten Aufgabe einen Strich zu ziehen.

*Bitte macht nun einen Strich unter der von euch zuletzt bearbeiteten Aufgabe!
Wenn alle unter der letzten Aufgabe einen Strich gezogen haben, wird wie folgt instruiert:
Blättert jetzt bitte um auf die nächste Seite zum Family Relation Reasoning Test.*

5. Untertest Family Relation Reasoning Test

Der/die TestleiterIn liest vor:

Auf den nächsten Seiten werden Ihnen Sätze über Familienbeziehungen präsentiert. Sie sollen mit Hilfe der gegebenen Informationen die fehlenden Beziehungen finden.
Sehen Sie sich bitte zuerst folgende Beispielaufgaben an:

Jemandem aus der Klasse die Antwort nennen lassen!

1. Karin hat die Tochter Tina. Peter ist der Bruder von Tina. Karin ist Peters MUTTER
 2. Harry ist der Sohn von Edith. Edith hat die Tochter Lisa. Lisa ist Harrys SCHWESTER
- Dabei kommen ausschließlich echte Geschwister und echte Kinder eines Paares vor. Es gibt also keine Halb- oder Stiefgeschwister, keine Adoptivkinder und verheiratete Elternteile haben ausschließlich gemeinsame Kinder. Selbiges gilt auch für die Großeltern und Onkel bzw. Tanten. Wenn also Anna die Mutter von Simon ist und Peter der Ehemann von Anna, dann ist Simon automatisch der Sohn von Peter. Somit sind die folgenden Aufgaben rein durch logisches Kombinieren lösbar.

Alle zu Lösung benötigten Informationen sind im Text der jeweiligen Aufgabe enthalten.
Jede Aufgabe hat nur eine Lösung. Wenn Sie bei einer Aufgabe nicht weiterkommen, gehen Sie einfach zur nächsten über. Bei der Bearbeitung der Aufgaben dürfen Sie sich keine Notizen machen.

Für die Testbearbeitung stehen Ihnen 15 Minuten zur Verfügung. Falls Sie vor Ablauf der Zeit mit der Bearbeitung der Aufgaben fertig sind, warten Sie bitte auf ein Zeichen des Testleiters.
Gibt es von Ihrer Seite aus noch Fragen?

LOS GEHT'S! BITTE UMBLÄTTERN!

Für die Bearbeitung stehen den SchülernInnen 15 Minuten zur Verfügung. Nach 7 Minuten und 30 Sekunden ist den SchülernInnen mitzuteilen, dass die Hälfte der Bearbeitungszeit vorbei ist. Nach den gesamten 15 Minuten ist mit dem Wort „STOPP“ abzubrechen.
Die TeilnehmerInnen werden anschließend gebeten unter der zuletzt bearbeiteten Aufgabe einen Strich zu ziehen.

Bitte macht wieder einen Strich unter der zuletzt bearbeiteten Aufgabe.

Wenn alle einen Strich unter die zuletzt bearbeitete Aufgabe gemacht haben, wird wie folgt instruiert:

Blättert jetzt bitte auf die nächste Seite zum Fragebogen.

6. Gleichungen

Das ist der letzte Test, geschafft!

„Auf den nächsten Seiten werden Sie insgesamt 15 Gleichungen. Aus jeweils vier Vorschlägen sind diejenigen Werte für X zu finden, welche die Gleichung lösen. Folgende Beispielaufgabe illustriert das.“

Beispielaufgabe: $x+y=10$

X	2	8	5	10
Y	9	0	1	3

Die Lösung ist $x=10$ und $y=0$. Nur diese beiden Werte ergeben in Summe 10.
Wie bei dieser Beispielaufgabe gibt es auch bei allen weiteren Aufgaben immer nur eine Lösung. Bitte markieren Sie diese eindeutig durch ankreuzen der zutreffenden Zahl. Sollten Sie eine Auswahl korrigieren wollen, streichen Sie bitte die angekreuzte Zahl durch und markieren Sie Ihre Lösung, indem Sie einen Kreis um die Zahl zeichnen. Wenn Sie bei einer Aufgabe nicht

Testleiteranweisung Gültig ARSLAN: Dipl. Arbeit 2015

weiterkommen, gehen Sie zu nächsten über.

Zur Lösung der Aufgaben dürfen Sie keine Hilfsmittel (Taschenrechner, Handy usw.) verwenden und auch keine Notizen machen.

Für die Testbearbeitung stehen Ihnen 10 Minuten zur Verfügung.

Falls Sie vor Ablauf der Zeit mit der Bearbeitung der Aufgaben fertig sind, warten Sie bitte auf ein Zeichen der/des Testleiters/in.

Gibt es von ihrer Seite noch Fragen?

Falls keine Fragen gibt oder diese beantwortet wurden, nach dem „Wir starten jetzt oder los geht's“ dann bitte mit dem Zeitstoppen anfangen, nach 5 Minuten: die Hälfte der Zeit ist um!

7. Fragebogen AVT

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Reihe von Aussagen, die ihr Fühlen und Handeln beim Lernen bzw. Arbeiten betreffen. Bitte nehmen Sie zu diesen Aussagen Stellung.

Kreuzen Sie bitte die Antwort an, die in der Regel, also nicht nur gerade heute, zutrifft. Hinter jedem Satz sind 4 Kästchen, die für die Antworten „stimmt“, „stimmt eher nicht“ und „stimmt nicht“ stehen. Entscheiden Sie sich bei jeder Aussage, in wie weit sie zutrifft oder nicht und kreuzen Sie das entsprechende Kästchen an.

*Gibt es von Ihrer Seite noch Fragen? LOS GEHT'S! BITTE UMBLÄTTERN!
Vielen Dank für eure Teilnahme.*

Bitte vorm Absammeln noch mal kurz kontrollieren, ob jeder/jede das Datenblatt anfangs ausgefüllt hat. Ebenfalls bitte darauf achten, dass niemand das Testheft mit nach Hause nimmt. Anschließend noch bei den Lehrpersonen bedanken, dass diese für die Testung eine Unterrichtsstunde zur Verfügung stellten.

Anhang C: Ausgeschlossene Items

Item 1

„Lara ist die Tochter von Kurt. Anja ist die Ehefrau von Kurt.

Lara ist Anjas _____.“ (Tochter)

Item 15

„Lola ist die Mutter von Alois und die Schwester von Edgar. Aaron ist der Ehemann von Lola. Alois hat die Schwester Vera.

Vera ist Aarons _____.“ (Tochter)

Item 38

„Alexa ist die Mutter von David und die Ehefrau von Peter. Peter ist der Vater von Lars. Benno hat den Vater Lars.

David ist Bennos _____.“ (Onkel)

Item 64

„Flora ist die Ehefrau von Milos Bruder Kai. Mia ist die Schwester von Oskars Sohn Bruno. Lucia ist die Ehefrau von Rudis Bruder Oskar. Mia hat den Sohn Kai. Lucia ist Milos _____.“ (Großmutter)

Item 53

„Luna hat den Ehemann Achim und die Tochter Paula. Sarah ist die Schwester von Nora. Max ist der Vater von Luna. Wendi hat den Ehemann Franz und die Tochter Nora. Franz ist die Schwester Luna.

Max ist Sarahs _____.“ (Großvater)

Item 56

„Horst ist der Ehemann von Anna. Emma hat die Mutter Tina. Rudi ist der Bruder von Oskar. Leila hat die Enkeltochter Emma. Tina ist die Ehefrau von Oskar.

Rudi hat den Vater Horst und die Ehefrau Nikki.

Emma ist Annas _____.“ (Enkeltochter)

Anhang D: Ergebnisbericht

Ergebnisbericht

Sehr geehrter Teilnehmer,

Sie erhalten hiermit Ihre Ergebnisse der psychologischen Testung, an der Sie im Rahmen der Untersuchung von Frau Gültan Arslan, BSc am **29.09.2015** mit dem **Teilnehmercode: AKF 276** teilgenommen haben.

Bitte berücksichtigen Sie, dass es sich bei den durchgeführten Tests, um ein in **Entwicklung befindliches Verfahren** handelt: D.h. dass diese zum Teil nicht hinreichend überprüft worden sind und die Ergebnisse demnach nicht im selben Maße aussagekräftig sind wie dies bei bereits etablierten Tests der Fall ist.

Die **Aussagekraft der Ergebnisse** hängt auch damit zusammen, wie gewissenhaft und ernsthaft sie die Tests bearbeitet haben. Je nach dem sind die Ergebnisse zuverlässige Darstellung der erhobenen Fähigkeiten.

Die Ergebnisse sind in Form von **Prozenträngen (PR)** angeführt, wobei Werte von 25 bis 75 als durchschnittlich gelten. In diesem Bereich liegen 50% der Vergleichspersonen mit ihren Ergebnissen. Prozentränge unter 25 stellen eine unterdurchschnittliche Testleistung dar; Prozentränge über 75 stellen eine überdurchschnittliche Testleistung.

Der Prozentrang gibt jeweils an, wie viel Prozent der Vergleichsgruppe eine gleich gute oder niedrigere Testleistung erzielt haben.

Als Vergleichsgruppe dienen Schülerinnen und Schüler aus Krankenkrankenhauspflegesschulen-Wien und Schulen der Bfi- Wien.

Name des Test und Aufgabenbeschreibung	Testergebnis	Ergebnisbeschreibung
Gleichungen (Gämsjäger, 2012) Mathematische Gleichungen, die zwei Variablen enthalten, werden mithilfe eines Multiple-Choice Antwortformats gelöst.	PR = 80	Dieser Wert zeigt an, dass die Testperson eine überdurchschnittliche Fähigkeit besitzt numerische Aufgaben im Bereich logisch-schlussfolgernden Denken zu lösen.
Figurale Analogien (Ünal, 2014) Mit Hilfe figuralen Materials wird das kristallisierte schlussfolgernde Denken gemessen.	PR = 80	Der Prozentrang ist überdurchschnittlich zu bewerten. Die Testperson kann überdurchschnittlich gut Aufgaben mit Hilfe figuralen Materials lösen.
Family-Relation-Reasoning Test (Kubinger, Poinstingl, Weidlinger & Skoda, In Vorb.) Bei diesem Test werden Sätze über Verwandtschaftsbeziehungen präsentiert, wobei eine fehlende Beziehung durch logisches Kombinieren zu finden ist.	PR = 25	Die Testperson hat mit einem Prozentrang von 25 knapp durchschnittlich ausgeprägte Fähigkeit zum logisch-schlussfolgerndem Denken im lexikalischen Bereich .
Anstrengungsvermeidungstest Sch (Rollett & Rollett, 2000) Diese Fragbogen dient zur Erhebung der Tendenz zur Anstrengungsvermeidung	PR = 20	Dieser Prozentrang entspricht einen unterdurchschnittlichen Bereich bei der Anstrengungsvermeidungstendenz. D.h. die Testperson strengt sich bei Aufgaben an, die Anstrengung verlangen.