



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

Entwicklung eines rationalen
Itemkonstruktionsprinzips als Basis eines
sprachlichen Reasoning-Tests

Verfasserin

Christine Schechtner

Angestrebter Akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, März 2009

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A298

Studienrichtung lt. Studienblatt: Psychologie

Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger

Abstract

Der im Rahmen dieser Arbeit neu entwickelte Family Relation Test (FRT) beansprucht, verbal schlussfolgerndes Denken als Teilbereich der Intelligenz messen zu können. Inhalt des FRT sind Aufgaben zu Verwandtschaftsbeziehungen, die von der Testperson bearbeitet werden müssen. Als Grundlage für die Testentwicklung wurde ein rationales Itemkonstruktionsprinzip angewendet. Die insgesamt fünfzig Items des FRT wurden nach Itemkonstruktionsregeln in unterschiedlichen Schwierigkeits- und Redundanzstufen erstellt. Der FRT wurde im Rahmen dieser Arbeit an 506 Testpersonen an vier Höher Bildenden Schulen in der Steiermark erprobt. Die Auswertungen zeigen unter anderem, dass a-posteriori Rasch-Modell Konformität für 39 der 50 vorgegebenen Items angenommen werden darf. Bei der Konstruktion und Auswertung des FRT wurde versucht, die Gütekriterien für ein psychologisches Diagnostik-Instrument zu beachten und zu überprüfen.

The Family Relation Test (FRT) is a newly developed instrument for the assessment of verbal reasoning as an aspect of intelligence. The test is comprised of tasks, pertaining to family relations that are to be solved by testees. The test development was based on a rational principal of item construction. The 50 items of the FRT were created by using item construction rules with different complexity and redundancy levels. 506 testees at four Austrian public schools in Styria were tested with the FRT in this study. The statistical analysis showed that a-posteriori Rasch-model conformity for 39 of 50 items could be assumed. The aim in the construction and evaluation of the FRT was to consider and check all quality criteria of this psychological assessment instrument.

Danksagung

An erster Stelle möchte ich Herrn Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger danken für die schnelle Themenvergabe und seine anregende, hilfreiche Betreuung.

Sein wissenschaftlicher Mitarbeiter, Herr Mag. Herbert Poinstingl, hat mich durch seine Co-Betreuung unterstützt – vielen Dank.

Meinem Vater, Herrn DI Dr. Karl Schechtner, danke ich für seine organisatorische und emotionale Unterstützung, sowie für die hilfreichen Diskussionen.

Meine Brüder Johannes und Martin Schechtner sowie meine Kollegin Sara Lampe haben als Testleiter einen wertvollen Beitrag zu dieser Arbeit geliefert.

Ein herzliches Danke auch an meine Kollegen Simon Lehner und Katharina Vock für ihre Hilfe bei den Rasch-Modell Berechnungen.

Meinen Freundinnen Sari-Ann Jung, Diana Kloiber, Mag. Julia Pabst und Sophie Maria Mayr möchte ich für das Korrekturlesen der Arbeit danken.

Ganz besonders möchte ich mich bei den Direktoren, den Lehrern und sämtlichen Schülern der getesteten Schulen bedanken, ohne deren Hilfsbereitschaft, Engagement und sorgfältiges Bearbeiten der Tests diese Arbeit in der vorliegenden Form nicht zustande gekommen wäre.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	9
2. Theoretischer Hintergrund.....	10
2.1. Sprachliches Reasoning	10
2.2. Rationales Itemkonstruktionsprinzip	11
2.3. Rasch-Modell.....	11
3. Hypothesen	12
4. Testentwicklung Family Relation Test (FRT).....	13
4.1. Erste empirische Itemkonstruktion.....	13
4.2. Erstellung eines Itemuniversums	13
4.3. Erstellung der Itemgenerierungsregeln	14
4.4. Itemkonstruktion	15
4.5. Festlegung des Antwortformates	16
4.6. Festlegung der demografischen Variablen	18
4.7. Prototyp und Pretest des FRT	19
4.8. Festlegung der Endversion FRT	19
4.9. Testaufbau des FRT	20
4.10. Instruktion für den FRT.....	20
5. Diskussion der Gütekriterien des FRT.....	22
5.1. Objektivität.....	22
5.2. Reliabilität	23
5.3. Validität	23
5.4. Skalierung - Verrechnungsfairness.....	24
6. Testdurchführung FRT	25
6.1. Auswahl der Zielgruppe und Auswahl der Schulen.....	25
6.2. Bericht über die Testung.....	25
6.3. Verhaltensbeobachtung zu den Testungen	29
7. Datenauswertung und Ergebnisdarstellung.....	29
7.1. Analyse nach dem Rasch- Modell	32
7.1.1. Erster Berechnungsdurchgang.....	34

7.1.2.	Zweiter Berechnungsdurchgang.....	39
7.1.3.	Dritter Auswertungsdurchgang	44
7.1.4.	Nicht Rasch-Modell konforme Items	49
7.2.	Weitere Auswertungen	50
7.2.1.	Ergebnisse hinsichtlich des Geschlechts.....	51
7.2.2.	Ergebnisse hinsichtlich des Alters	52
7.2.3.	Ergebnisse hinsichtlich der Muttersprache	53
7.2.4.	Ergebnisse hinsichtlich der Anzahl der erlernten Fremdsprachen.....	55
8.	Interpretation und Kritik der Ergebnisse.....	57
8.1.	Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich der Hypothesen	57
8.2.	Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich der Gütekriterien	58
8.3.	Kritik der Ergebnisse	60
9.	Schlussfolgerungen und Ausblick.....	61
10.	Zusammenfassung	64
	Literaturverzeichnis	66
	Tabellenverzeichnis.....	67
	Abbildungsverzeichnis.....	69
	Anhang.....	71
	Items der ersten drei Versionen	71
	Itemgenerierungsregeln	75
	Items des FRT	89
	Vorgabematrix.....	101
	Testbogen A.....	102
	Lösungen	109
	Verrechnung der Antworten	110
	Daten zu den Rasch-Modell Berechnungen.....	111
	Lebenslauf.....	121

1. Einleitung

Diese Diplomarbeit basiert auf einer Idee von Univ.-Prof. Dr. Mag. Kubinger mit dem neuen Ansatz, verbal schlussfolgerndes Denken (verbales Reasoning) anhand von Verwandtschaftsbeziehungen messen zu können. Das dafür nötige Testmaterial wurde in Ansätzen erstmals in der Diplomarbeit von Mag. Skoda (2005) mittels des Verwandtschaften Reasoning Tests (VRT) empirisch erstellt und überprüft.

Das Ziel meiner Diplomarbeit ist, neue Items zu verwandtschaftlichen Beziehungen anhand von rational nachvollziehbaren Regeln zu konstruieren und mittels Rasch-Modell Analysen zu überprüfen. Als Grundlage wurde ein homogener Itempool entwickelt, wobei zunächst Itemkonstruktionsregeln erstellt und daraus die Items für den neuen Family Relation Test (FRT) konstruiert wurden. In der Entwicklung des FRT wurde Wert darauf gelegt, die gemäß Testkuratorium relevanten psychologisch-diagnostischen Gütekriterien zu berücksichtigen (siehe DIN 33430 in Westhoff, Hellfritsch, Hornke, Kubinger, Lang, Moosbrugger, Püschel & Reimann, 2005). Die bisher verwendeten sprachlichen Reasoning Tests wurden nach der klassischen Testtheorie entwickelt, wobei die Überprüfung hinsichtlich des Gütekriteriums „Skalierung“ Probleme bereitet. Der neue Ansatz basiert auf den Methoden der probabilistischen Testtheorie, nach welcher eine Überprüfung der Items mittels Rasch-Modell Analysen erfolgt und dadurch eine bessere Überprüfung der Skalierung eines Tests möglich wird.

Der neu entwickelte Family Relation Test (FRT) soll schlussfolgerndes Denken im verbalen Bereich mittels theoriegeleiteter Items messen. Dabei wird eine – im Testverlauf zunehmend komplexer werdende – Familienbeziehung in einem kurzen Text (Itemstamm) beschrieben. Als Antwortteil des Tests wird ein Lückentext vorgegeben. Aufgabe der

Testperson ist es, die richtige Verwandtschaftsbeziehung zwischen den gefragten Personen zu finden und in den Lückentext einzutragen.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1. Sprachliches Reasoning

Nach Thurstone (1938, zit. aus Süß, 2003) setzt sich die Intelligenz aus folgenden sieben Teilbereichen zusammen („seven primary mental abilities“): Umgang mit Zahlen, Sprachverständnis, Raumvorstellung, Gedächtnis, schlussfolgerndes Denken, Wortflüssigkeit und die Auffassungsgeschwindigkeit. In der vorliegenden Arbeit wird das Intelligenzkonstrukt schlussfolgerndes Denken (Reasoning), konkret der Teilbereich sprachgebundenes Reasoning, untersucht.

Sprachfreies Reasoning kann unter anderem mit Matrizen tests, z.B. dem Wiener Matrizen Test (Formann & Piswanger, 1979) oder dem Adaptiven Matrizen test (Hornke, Etzel & Rettig, 2000) gemessen werden. Die Grundidee dieser sprachfreien Reasoning Tests bestand darin, ein möglichst neutrales Aufgabenmaterial zu schaffen, welches unabhängig von (Mutter-) Sprache und Ausdrucksfähigkeit schlussfolgerndes Denken erfasst.

Zwei bekannte Verfahren zur Messung von sprachgebundenem Reasoning sind die Syllogismen von Srp (1994) und - eingeschränkt - die Analogien im IST 2000 R von Liepmann, Beauducel, Brocke & Amthauer (2001). Weitere Skalen finden sich im KFT 4-12+ R und im Berliner Intelligenz Struktur Test (BIS-HB).

2.2. Rationales Itemkonstruktionsprinzip

Das Prinzip der rationalen Itemkonstruktion bedeutet für die Entwicklung eines Tests, dass nachvollziehbare Regeln für die Formulierung von Fragen eines Tests (Items) mit unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen entwickelt werden. Die daraus entstehende Grundlage für sämtliche Items wird als „Itemuniversum“ bezeichnet.

2.3. Rasch-Modell¹

Das Rasch-Modell wird in der Literatur als „dichotomes logistisches Testmodell von Rasch“ (1 PL Modell) bezeichnet. Wenn Rasch-Modell Konformität für die Daten angenommen werden kann, dann ist das Aufgabenmaterial notwendigerweise auch verrechnungsfair. Ebenso ist der Umkehrschluss gültig, d.h. wenn ein Test nicht Rasch-Modell konform ist, dann ist er auch nicht verrechnungsfair (vgl. den Notwendigkeitsbeweis, Kubinger, 2006).

¹ Ausführliche Erklärungen zum Modell von RASCH finden sich z.B. bei Fischer, 1974.

3. Hypothesen

H0-1: Mit dem FRT werden mehr als eine Fähigkeitsdimension gemessen.

H1-1: Mit dem FRT wird eine einzige Fähigkeitsdimension gemessen.

H0-2: Rasch-Modell Konformität darf nicht für die Items angenommen werden. Die Lösung einer Aufgabe hängt von mehreren Faktoren ab.

H1-2: Rasch-Modell Konformität darf für die Items angenommen werden, also hängt die Lösung einer Aufgabe nur von der Itemschwierigkeit, der Fähigkeit einer Person und dem Zufall ab.

4. Testentwicklung Family Relation Test (FRT)

4.1. Erste empirische Itemkonstruktion

Die ursprüngliche Aufgabe dieser Diplomarbeit bestand in der Erforschung von Verbesserungsmöglichkeiten für den Verwandtschaften Reasoning Test (VRT, Skoda, 2005). Der erste Lösungsansatz bestand darin, die Items zu vereinheitlichen und zu vereinfachen, um eine bessere Modellanpassung des Rasch-Modells zu erreichen. Die Hauptproblematik bei diesem Vorgehen bestand darin, dass die Konstruktion und Auswahl der Items willkürlich erschien bzw. nicht regelgeleitet erfolgen konnte. Dieser Umstand führte für diese Arbeit zu einer Themenanpassung.²

Neues Ziel war nun – als Basis eines sprachlichen Reasoning Tests – ein regelgeleitetes Itemkonstruktionsprinzip zu entwickeln.

4.2. Erstellung eines Itemuniversums

Auf Grundlage des neuen Diplomarbeitsthemas wurde versucht, alle Itemgenerierungsregeln für verwandtschaftliche Beziehungen zu finden. Dies ist in familiären Verwandtschaftsbeziehungen möglich, wenn auch zeitlich sehr aufwendig. Dieses Itemuniversum hat den Vorteil, dass daraus unzählige Items in beliebig vielen Schwierigkeitsgraden sowie Redundanzstufen gebildet werden können. Somit können, falls erwünscht, auch mehrere Parallelversionen eines Tests konstruiert werden.

² Diese ersten empirischen Versuche der Itemkonstruktion befinden sich im Anhang.

Die vollständige Liste aller Itemgenerierungsregeln befindet sich im Anhang.

4.4. Itemkonstruktion

Die Itemkonstruktion ist die Einkleidung der Itemgenerierungsregeln mit Namen in unterschiedliche Redundanzstufen. Es wurden anhand folgender Vorgabematrix Regeln ausgewählt und daraus Items gebildet. Tabelle 1 stellt diese Vorgabematrix dar.

		Anzahl Items des FRT 1.0		
Anzahl Relationen	Anzahl Generationen	pur	Redundanzstufe 1 (+ 1 R)	Redundanzstufe 2 (+2 R)
2	2	2	2	
2	3	2	2	
2	3+	2	2	
3	2	2	2	2
3	3	2	2	2
3	3+	2	2	2
4	3	2	2	2
4	3+	2	2	2
5	3	2	2	
5	3+	2	2	

Tabelle 1: Vorgabematrix für die Itemkonstruktion

Es wird vermutet, dass die Schwierigkeit der Items mit der Anzahl der Relationen, der Anzahl der Generationen und der Anzahl der Redundanzen steigt.

Die Wahl von Namen mit drei bis maximal fünf Buchstaben erfolgte aufgrund der besseren Les- und Vergleichbarkeit. Abbildung 3 zeigt zwei Items aus dem FRT, deren jeweilige Generierungsregel und deren Lösung. Die vollständige Liste mit sämtlichen erstellten Items für den FRT befindet sich im Anhang.

Itemgenerierungsregel	Item	Lösung
M hat eine Tochter T. S ist der Bruder von T.	Karin hat eine Tochter Tina. Felix ist der Bruder von Tina. Karin ist _____ von Felix.	Mutter
M ist die Mutter von S und die Schwester von O. O hat die Tochter CW. S hat die Schwester T. CM ist der Bruder von CW.	Erna ist die Mutter von Tobi und die Schwester von Atze. Atze hat die Ehefrau Gerti und die Tochter Xenia. Tobi hat die Schwester Ida. Frank ist der Bruder von Xenia. Ida ist _____ von Frank.	Cousine

Abbildung 3: Zwei Items des FRT

4.5. Festlegung des Antwortformates

Aufgrund der sehr eingeschränkten Antwortmöglichkeiten wurde entschieden, beim FRT auf das Multiple Choice (MC) Format zu verzichten und ein offenes Antwortformat in Form eines Lückentextes vorzugeben.

Das Antwortformat wird im FRT als Lückentext nach dem Schema:

(X) ist _____ von (Y)

vorgegeben.

Die Testperson hat im FRT nun die Aufgabe, die richtige Familienbeziehung in das Feld einzutragen.

Eine herkömmliche MC Vorgabe erscheint für den FRT ausgeschlossen, weil es anhand des beschränkten sprachlichen Materials unmöglich erscheint, geeignete Distraktoren (= der Lösung ähnliche, jedoch falsche Antworten) auszuwählen. Wenn beispielsweise ein Item danach fragt, wie Inge zu Rita steht, wäre es sinnlos, als Distraktoren neben Mutter, Tochter, Schwester auch Vater, Bruder usw. vorzugeben.

Taucht nun aus verschiedenen Gründen die Forderung nach einem MC Antwortformat für den FRT auf, könnte sich folgende Lösung als praktikabel erweisen:

Es sollte im MC Antwortformat nicht danach gefragt werden, wie eine Person zu der anderen steht, sondern unterschiedliche Familienbeziehungen vorgegeben und die Testperson dann gefragt werden, welche der dargebotenen Feststellungen richtig bzw. falsch sind.

Somit könnten „x richtige aus 5 oder 6 Antwortmöglichkeiten“ Formate konstruiert werden. Abbildung 4 zeigt ein Beispiel, wie ein MC Antwortformat für den FRT aussehen könnte.

Laura hat den Ehemann David und die Tochter Vera. David ist der Vater von Vera. Jonas ist der Bruder von Vera und der Sohn von David.	
<input type="radio"/>	Vera ist die Schwester von Jonas (<i>richtig</i>)
<input type="radio"/>	David ist der Bruder von Jonas (<i>falsch</i>)
<input type="radio"/>	Jonas ist der Sohn von Laura (<i>richtig</i>)
<input type="radio"/>	Laura ist die Mutter von David (<i>falsch</i>)
<input type="radio"/>	Laura ist die Mutter von Jonas (<i>richtig</i>)
<input type="radio"/>	Vera ist die Mutter von David (<i>falsch</i>)

Abbildung 4: Beispiel zum möglichen MC Format des FRT

4.6. Festlegung der demografischen Variablen

Vor Beginn des FRT in der vorliegenden Version werden separat auf der ersten Seite folgende demografische Daten der Testpersonen erfragt: Alter, Geschlecht, Schule, Klasse, Muttersprache, Fremdsprachen, Anzahl der im Haushalt lebenden Personen und Anzahl der Geschwister.

Dabei wird postuliert, dass die Ergebnisse

- unabhängig vom Alter, der Schule, der Muttersprache, der im Haushalt lebenden Personen und der Anzahl der Geschwister, und
- abhängig vom Geschlecht und der Anzahl der erlernten Fremdsprachen sind.

Der Code ermöglicht die Zuordnung einer Testperson und wurde vom Testleiter vor der Testung nummeriert. Zusätzlich erlaubt der Code die Testung vollkommen anonym, aber trotzdem individuell nachvollziehbar

durchführen zu können. Die einzelnen Testpersonen können Rückmeldung über ihre Testergebnisse anhand des Codes erhalten.

4.7. Prototyp und Pretest des FRT

Die erste Testversion des FRT umfasste 35 Items und wurde im engeren Bekanntenkreis an acht Freiwilligen getestet. Dadurch sollte die Akzeptanz und die benötigte Zeit erfasst werden. Als erstes Ergebnis konnte festgestellt werden, dass der Test mit 35 Items als zu lang für eine Schulstunde (= 45 Minuten) bemessen war und auch die Akzeptanz bzw. die Motivation der Testpersonen zu stark sank.

4.8. Festlegung der Endversion FRT

Aus den oben angeführten Gründen wurde der FRT auf 25 Items verkürzt. Die übrigen 10 Items wurden für eine Parallelversion verwendet, sowie – von den Itemkonstruktionsregeln ausgehend – weitere 15 Items erstellt. Somit umfasst der FRT nun insgesamt 50 Items, aufgeteilt auf zwei Parallelformen (A und B). Zusätzlich wurden die Items beider Parallelversionen kombiniert und in weitere zwei „Pseudo-Parallelformen“ aufgeteilt (Version C und D). „Pseudo-Parallelformen“ deshalb, weil es sich um keine „echten“ Parallelformen handelt, sondern lediglich die Items der Versionen A und B untereinander kombiniert wurden (vgl. Abbildung 6: Grafischer Aufbau des FRT). Durch die Versionen C und D werden Verlinkungen zwischen den 50 Items geschaffen, um diese vergleichen zu können. Ohne die Versionen C und D wäre eine Rasch-Modell Berechnung nicht möglich. Der genaue Aufbau der Versionen A, B, C und D wird in Kapitel 7 beschrieben.

Die Parallelformen A, B, C und D wurden nun erneut getestet und es konnten jeweils alle Items innerhalb von 40 Minuten bearbeitet werden. Auch die Akzeptanz seitens der Testpersonen hatte sich durch die kürzere Testzeit verbessert, und somit wurden alle vier Parallelformen als Endfassung des FRT festgelegt³.

4.9. Testaufbau des FRT

Die Endversion des FRT gestaltet sich folgendermaßen: Auf der ersten Seite werden nach einer kurzen Einleitung die demografischen Daten der Testpersonen erfragt. Anschließend folgt die Instruktion, welche für den einheitlichen Testablauf von entscheidender Bedeutung ist. Die Testpersonen werden im Fragebogen schriftlich und auch vom Testleiter mündlich sorgfältig instruiert. Um ein möglichst identisches Vorgehen aller Testleiter gewährleisten zu können, wurde eine einheitliche Richtlinie für die Testleitung (= Instruktion) erarbeitet. Diese wurde mit allen Testleitern vor Beginn der Testungen besprochen.

4.10. Instruktion für den FRT

Die mündliche Instruktion lautet wie folgt: Die Schüler werden zunächst gebeten, sich die schriftliche Instruktion durchzulesen. Zur besseren Verständlichkeit wird für diese erste empirische Testung geplant, parallel dazu ein Familiendiagramm, welches in Abbildung 5 dargestellt ist, vom Testleiter an der Schultafel aufzuzeichnen:

³ Der Original-Testbogen A befindet sich im Anhang.

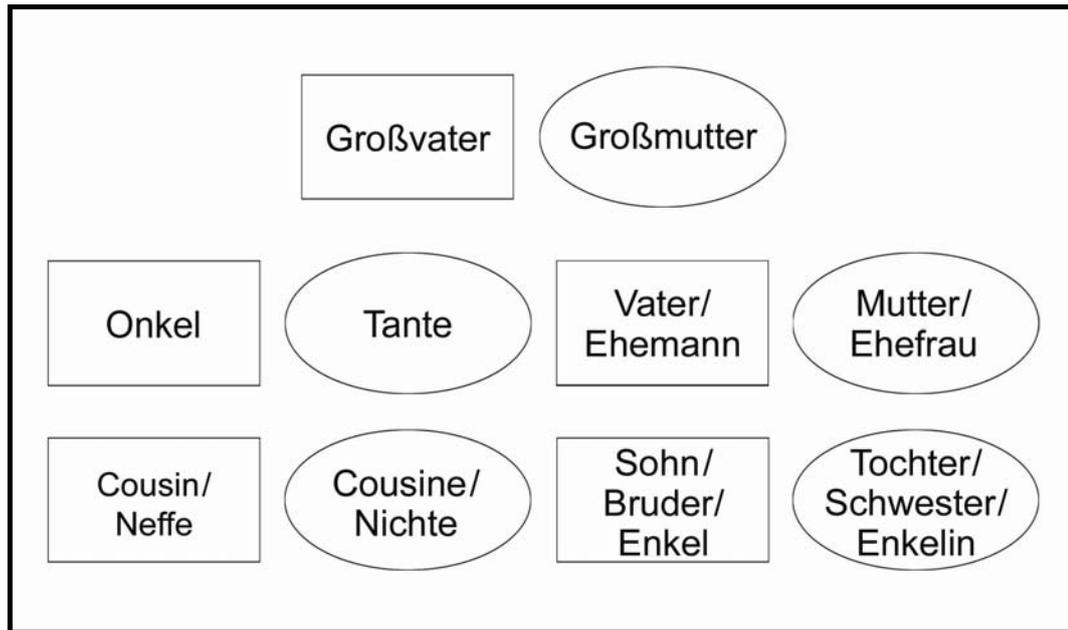


Abbildung 5: Familiendiagramm für den FRT

Die vorkommenden Verwandtschaftsverhältnisse werden anhand der Grafik mit den Testpersonen besprochen. Des Weiteren werden die Testpersonen ersucht, sorgfältig jede einzelne Aufgabe zu bearbeiten und im Zweifelsfall besser eine Vermutung hinzuschreiben, da fehlende Angaben als falsch gewertet werden. Zusätzlich wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass jegliche Notizen zur Lösung der Aufgaben nicht erlaubt sind.

Anschließend werden zwei Warming-Up Items gemeinsam mit dem Testleiter bearbeitet. Vor Beginn der Testung werden die Testpersonen hinsichtlich des Testverständnisses befragt.

Als Bearbeitungszeit werden 35 Minuten vorgesehen, sodass mit Begrüßung und Instruktion eine maximale Testdauer von 45 Minuten notwendig ist. Der FRT wurde in dieser Arbeit ohne Zeitbegrenzung vorgegeben. Die Testpersonen wurden instruiert, sich so lange Zeit für die Bearbeitung der Fragen zu nehmen, wie sie möchten. Dadurch wurde

versucht, den FRT als reinen „power“ Test zu konzipieren und eine „speed“ Komponente soweit als möglich auszuschalten.

5. Diskussion der Gütekriterien des FRT

5.1. Objektivität

„Unter Objektivität eines Tests ist zu verstehen, dass die mit ihm gewonnenen Ergebnisse unabhängig vom Untersucher sind.“⁴

Mit anderen Worten bedeutet der Anspruch an das Gütekriterium Objektivität, dass der Test bezüglich Durchführung, Auswertung und Interpretation unabhängig vom Untersucher dieselben Ergebnisse liefern soll.

Im konkreten Fall werden die Ergebnisse des FRT auch testleiterspezifisch ausgewertet, um überprüfen zu können, ob sich die Ergebnisse abhängig vom Testleiter (signifikant) unterscheiden. Es wird angestrebt, einen möglichst hohen Grad an Durchführungsobjektivität zu erreichen.

Die Objektivität der Auswertung (Verrechnungssicherheit) ist durch das gewählte freie Antwortformat schwieriger sicherzustellen. So stellt sich beispielsweise die Frage, ob die Antwort „Neffin“ als Synonym für „Nichte“ eine richtige Antwort ist, oder nicht. Im FRT wurde klar definiert, welche Antworten als richtig und welche als falsch zu werten sind (siehe Anhang).

Interpretationseindeutigkeit kann im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht gewährleistet werden.

⁴ Zit. aus Kubinger, 2006, S.34

5.2. Reliabilität

„Die Reliabilität eines Tests beschreibt den Grad der Messgenauigkeit, mit dem er ein bestimmtes Persönlichkeitsmerkmal misst, gleichgültig, ob er dieses Merkmal auch zu messen beabsichtigt⁵.“

Die Durchführung eines Paralleltests oder Retests zur Messung der Reliabilität könnte zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Die innere Konsistenz des FRT kann mittels SPSS überprüft werden. Dabei kann eine Abschätzung der (unteren Grenze der) Reliabilität mittels der split-half Methode vorgenommen werden. Aufgrund der Rasch-Modell Auswertungen wird jedoch in dieser Arbeit darauf verzichtet, die innere Konsistenz zu berechnen.

5.3. Validität

„Unter Validität eines Tests ist zu verstehen, dass er tatsächlich jenes Persönlichkeitsmerkmal misst, welches er zu messen beansprucht⁶.“

Inhaltliche Gültigkeit eines Tests wird dann erreicht, wenn der Test selbst das optimale Kriterium zur Messung des interessierenden Merkmals – verbal schlussfolgerndes Denken – ist.

Konstruktvalidität eines Tests wird dann erreicht, wenn dieser die theoriegeleiteten Annahmen zu einem bestimmten Konstrukt, welches zu messen beabsichtigt ist, erfüllt. Mittels Rasch-Modell Analysen soll überprüft werden, ob die Items des FRT dasselbe Merkmal messen.

⁵ Zit. aus Kubinger, 2006, S.45

⁶ Zit. aus Kubinger, 2006, S.50

Kriteriumsvalidität eines Tests wird dann erreicht, wenn ein relevantes Außenkriterium mit unserem Test zusammenhängt bzw. korreliert. Dieses Außenkriterium kann auch ein anderer Test sein, welcher beansprucht, dasselbe Konstrukt zu messen. Die Kriteriumsvalidität wurde in diesem Rahmen nicht überprüft, es sei hier allerdings auf Skoda (2006) verwiesen, wo das Vorgängermodell des FRT – der VRT – mit verschiedenen konstrukt-nahen bzw. konstrukt-fernen Verfahren korreliert wurde. Skoda konnte mittels Faktorenanalyse zeigen, dass die Syllogismen als konstrukt-nahes Verfahren eine mittel hohe Ladung auf dem Faktor des VRT aufweist, wohingegen das FAIR und die Merkaufgaben als konstrukt-ferne Verfahren eine geringe Ladung auf dem Faktor des VRT aufweisen. Die Validierung von Skoda kann somit als erfolgreich angesehen werden.

5.4. Skalierung - Verrechnungsfairness

„Ein Test erfüllt das Gütekriterium Skalierung, wenn die laut Verrechnungsvorschriften resultierenden Testwerte die empirischen Verhaltensrelationen adäquat abbilden.“⁷“

Die Verrechnung der Testleistungen einer Person soll auch den tatsächlichen Relationen entsprechen. Zur Überprüfung der Verrechnungsfairness werden die Methoden der probabilistischen Testtheorie – vor allem das Rasch-Modell – angewendet.

Die Daten des FRT werden auf Rasch-Modell Konformität überprüft. Gilt das Rasch-Modell, dann ist der FRT auch verrechnungsfair, das heißt die Anzahl der gelösten Aufgaben im FRT ist ein fairer Testkennwert⁸.

⁷ Zit. aus Kubinger, 2006, S.79

⁸ Zum sog. Notwendigkeitsbeweis siehe Kubinger, 2006, S.84ff.

6. Testdurchführung FRT

6.1. Auswahl der Zielgruppe und Auswahl der Schulen

Für die Erprobung des FRT wurde geplant, etwa 500 Schüler im Alter von ca. 14 bis 20 Jahren zu testen. Dabei sollte es sich um eine homogene Gruppe handeln, sodass vor allem Gymnasien und Handelsakademien zur Testteilnahme angeschrieben wurden. Folgende vier Schulen haben sich zur Testung bereit erklärt:

- das Bundesgymnasium/Bundesrealgymnasium in Mürzzuschlag
- die Handelsakademie in Mürzzuschlag
- Gymnasium I in Leoben, das sog. „alte“ Gymnasium
- Gymnasium II in Leoben, das sog. „neue“ Gymnasium

Alle vier Schulen befinden sich in der Steiermark.

6.2. Bericht über die Testung

Insgesamt wurden von fünf Testleitern an drei Testtagen mit neun Testeinheiten 506 Testpersonen getestet. Die Aufteilung gestaltete sich folgendermaßen: Am 24.06.2008 wurde am Gymnasium Mürzzuschlag und an der Handelsakademie (HAK) Mürzzuschlag getestet (die Schulen befinden sich im selben Gebäude), am 25.06.2008 an den beiden Gymnasien I und II im Leoben (diese Schulen befinden sich direkt nebeneinander) und am 26.06.2008 nochmals am Gymnasium und an der Handelsakademie Mürzzuschlag.

Testung am 24.06.2008 in Müzzzuschlag

Am 24.06.08 wurden das BG/BRG Müzzzuschlag (Schule A), sowie die HAK Müzzzuschlag (Schule B) getestet. Folgende Testleiter nahmen an der Testung teil: ChS, SL, KS, JS und MS.

Die Einschulung der Testleiter erfolgte in der ersten Schulstunde von 7h⁵⁰ bis 8h³⁰, es wurde die Instruktion erklärt und ein einheitliches Vorgehen besprochen. Testbeginn war die 2. Schulstunde, ab 8h³⁵. Tabellen 2, 3 und 4 zeigen die Aufteilung der getesteten Schüler der ersten, zweiten und dritten Testeinheit in der zweiten, dritten und vierten Schulstunde.

Testleiter	Schule	Klasse	Anzahl d. Schüler
ChS	A	6A	21
SL	A	6B	21
KS	B	1CK	21
JS	B	1AK	13
MS	B	1BK	22

Tabelle 2: Erste Testeinheit

Testleiter	Schule	Klasse	Anzahl d. Schüler
ChS	A	5B	16
SL	A	5A	16
KS	-	-	-
JS	B	4BK	14
MS	B	4AK	6

Tabelle 3: Zweite Testeinheit

Testleiter	Schule	Klasse	Anzahl d. Schüler
ChS	A	7B	21
SL	-	-	-
KS	A	7A	19
JS	-	-	-
MS	B	3BK	16

Tabelle 4: Dritte Testeinheit

Testung am 25.06.2008 in Leoben

Der zweite Testtag fand in Leoben statt, getestet wurde in zwei Gymnasien („Alt“, Gym I, Schule C und „Neu“, Gym II, Schule D), mit den Testleitern ChS, KS und MS. Tabellen 5, 6, 7 und 8 zeigen die Aufteilung der getesteten Schüler der vierten bis siebenten Testeinheit in der zweiten bis fünften Schulstunde.

Testleiter	Schule	Klasse	Anzahl d. Schüler
ChS	C	7A	14
KS	D	4A	19
MS	D	7A	10

Tabelle 5: Vierte Testeinheit

Testleiter	Schule	Klasse	Anzahl d. Schüler
ChS	C	5B	17
KS	D	4D	21
MS	D	7B	7

Tabelle 6: Fünfte Testeinheit

Testleiter	Schule	Klasse	Anzahl d. Schüler
ChS	-	-	-
KS	D	5 A/B	22
MS	D	6 A/B	15

Tabelle 7: Sechste Testeinheit

Testleiter	Schule	Klasse	Anzahl d. Schüler
ChS	C	6 A/B	28
KS	C	7B	17
MS	C	5A	20

Tabelle 8: Siebente Testeinheit

Testung am 26.06.2008 in Müzzzuschlag

Am 26.06.2008 wurden im BG/BRG Müzzzuschlag die 4. Klassen getestet und in der HAK die übrigen Schüler, welche sich am Dienstag auf einer Exkursion befunden hatten. Die Tabellen 9 und 10 zeigen die Aufteilung der getesteten Schüler der achten und neunten Testeinheit in der zweiten und dritten Schulstunde.

Testleiter	Schule	Klasse	Anzahl d. Schüler
ChS	A	4C	32
ChS/Lehrerin	A	4A	20
MS	B	4A+gem.	11

Tabelle 9: Achte Testeinheit

Testleiter	Schule	Klasse	Anzahl d. Schüler
ChS	A	4B	20
MS	B	2A/BK	33

Tabelle 10: Neunte Testeinheit

6.3. Verhaltensbeobachtung zu den Testungen

Es wurde von allen fünf Testleitern übereinstimmend festgestellt, dass die Testpersonen den FRT sehr aufmerksam und konzentriert bearbeitet haben. Deshalb kann von einer hohen Akzeptanz des Testmaterials ausgegangen werden. Teilweise wirkten die Schüler sehr konzentriert bei den Aufgaben und schienen ein reges Interesse daran zu haben, die Aufgaben zu lösen. Es wurden auch viele Rückfragen zum Test selbst gestellt, z.B. was dieser denn messen solle. Auf diese Fragen konnte nur kurz eingegangen werden, allerdings wurden die Interessenten auf die fertige Arbeit bzw. eine umfassende Ergebnisdarstellung, welche den Schulen nach Abschluss zukommen wird, verwiesen.

7. Datenauswertung und Ergebnisdarstellung

Die Daten sämtlicher Testbögen (n = 506) wurden vom 29. 07. bis 04. 08. 2008 mittels SPSS gespeichert und archiviert. Diese Daten dienten als Grundlage für alle weiteren Berechnungen. Vorerst konnten zwei Testbögen nicht berücksichtigt werden, weil die Antworten eindeutig sinnwidrig waren⁹.

⁹ So war beispielsweise Ingo nicht der „Vater“, sondern die „Klavierlehrerin“ von Viola.

Des Weiteren wurden für den zweiten Auswertungsdurchgang diejenigen Testpersonen von den Berechnungen ausgeschlossen, welche

1. zu viele Notizen angefertigt hatten, da diese Notizen die Lösung erheblich vereinfachen können (n = 3)
2. mindestens eine Seite komplett unbearbeitet gelassen haben (n = 13)
3. zu alt für die Stichprobe waren (n = 2, davon eine Lehrerin mit 30 Jahren und ein Schüler mit 23 Jahren)
4. eine Testperson, die keine Geschwister, jedoch einen Haushalt von 10 Personen angegeben hat (n = 1).

Die Gesamtstichprobe für die Berechnungen beträgt daher n = 485 Testpersonen.

Sämtliche fehlende Antworten im Test („missing values“) wurden als falsche Antworten gewertet und mit „0“ codiert.

Das Alter der Testpersonen wurde von „Alter in Jahren und Monaten“ vereinfachend zu „Alter dichotom“ in zwei Gruppen zusammengefasst, und zwar folgendermaßen:

- Gruppe 1: 13 - 15 Jahre
- Gruppe 2: 16 - 20 Jahre

Diese Vereinfachung des Lebensalters der Testpersonen wird für die Berechnung des Rasch-Modells nach dem Teilungskriterium „Alter“ benötigt und ermöglicht eine übersichtlichere Ergebnisberechnung und -darstellung.

Schließlich sollte noch untersucht werden, ob die Bearbeitungszeit der Tests einen signifikanten Effekt auf die Lösung der Aufgaben hatte. Dazu wurde bei den 286 verbleibenden Testpersonen die Lösungszeit erfasst, indem die Bearbeitungszeit nach Abgabe des Testbogens auf der ersten Seite des FRT notiert wurde. Die Bearbeitungszeit wurde in vier Gruppen zusammengefasst:

- Gruppe 1: Abgabe vor 20 Minuten
- Gruppe 2: Abgabe innerhalb von 20 – 24 Minuten
- Gruppe 3: Abgabe innerhalb von 25 – 29 Minuten
- Gruppe 4: Abgabe nach 30 Minuten oder mehr

7.1. Analyse nach dem Rasch- Modell¹⁰

Die 50 Items des FRT wurden auf vier Vorgabegruppen (= Version A - D) aufgeteilt, wobei jede Gruppe 25 Items umfasst. Diese Vorgabe ist nötig, um Verbindungsitems zu erhalten, ohne die eine Analyse nach dem Rasch-Modell nicht möglich wäre. Abbildung 6 zeigt den grafischen Aufbau des FRT (vgl. Kubinger, 2008), worin die einzelnen Items jeweils für die unterschiedlichen Testversionen grau markiert sind.

Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	■		■		■		■		■		■		■		■	
B		■		■		■		■		■		■		■		■
C	■			■	■			■	■			■	■			■
D		■	■			■	■			■	■			■	■	

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
A	■		■		■		■		■		■		■		■		■
B		■		■		■		■		■		■		■		■	
C	■			■	■			■	■			■	■			■	■
D		■	■			■	■			■	■			■	■		

	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
A		■		■		■		■		■		■		■		■	
B	■		■		■		■		■		■		■		■		■
C			■	■			■	■			■	■			■	■	
D	■	■			■	■			■	■			■	■			■

Abbildung 6: Grafischer Aufbau des FRT

¹⁰ Für die Rasch-Modell Berechnungen wurde die Software „R for Windows, Version 2.7.1“ verwendet und in diesem mittels extended Rasch modeling (eRm) – vgl. Poinstingl, Mair & Hatzinger, 2007 – gerechnet.

Als Berechnungsgrundlage für die Auswertungen nach dem Rasch-Modell wurden n = 485 Testpersonen herangezogen. Zur Überprüfung der Daten auf Rasch-Modell Konformität wurden folgende Teilungskriterien verwendet:

- **Summe gelöster Aufgaben (Score):** hoher vs. niedriger Score, getrennt am Median

- **Geschlecht:** weiblich vs. männlich

294 Testpersonen waren weiblich und 191 männlich, das entspricht einer Aufteilung von 60,6 zu 39,4 %.

- **Alter:** 13 - 15 Jahre vs. 16 - 20 Jahre

262 Testpersonen waren zwischen 13 und 15 Jahre alt, 223 zwischen 16 und 20 Jahre, das entspricht einer Aufteilung von 54,0 zu 46,0 %.

- **Anzahl der Fremdsprachen:** 1 - 2 vs. 3 oder mehr Fremdsprachen

236 Testpersonen gaben eine oder zwei Fremdsprachen an, 249 drei oder mehr, das entspricht einer Aufteilung von 48,7 zu 51,3 %.

- **Schule:** Gymnasium vs. HAK

356 Testpersonen besuchten ein Gymnasium, 129 eine Handelsakademie, das entspricht 73,4 zu 26,6 %.

7.1.1. Erster Berechnungsdurchgang

Der Likelihood Ratio Test (LRT, Andersen 1973) wurde beim Teilungskriterium „Score“ signifikant (siehe Tabelle 11), was bedeutet, dass nicht für alle Items Rasch-Modell Konformität angenommen werden darf. Abbildung 7 zeigt die grafische Modellkontrolle für alle 50 Items, im Anhang befinden sich die Grafiken mit Konfidenzintervall-Ellipsen (zur besseren Sichtbarkeit auf zweimal je 25 Items aufgeteilt).

$\chi^2 = 145.294$	df = 49	p = 0	Kritischer χ^2 Wert: 66.339
--------------------	---------	-------	----------------------------------

Tabelle 11: LRT für 50 Items (Score)

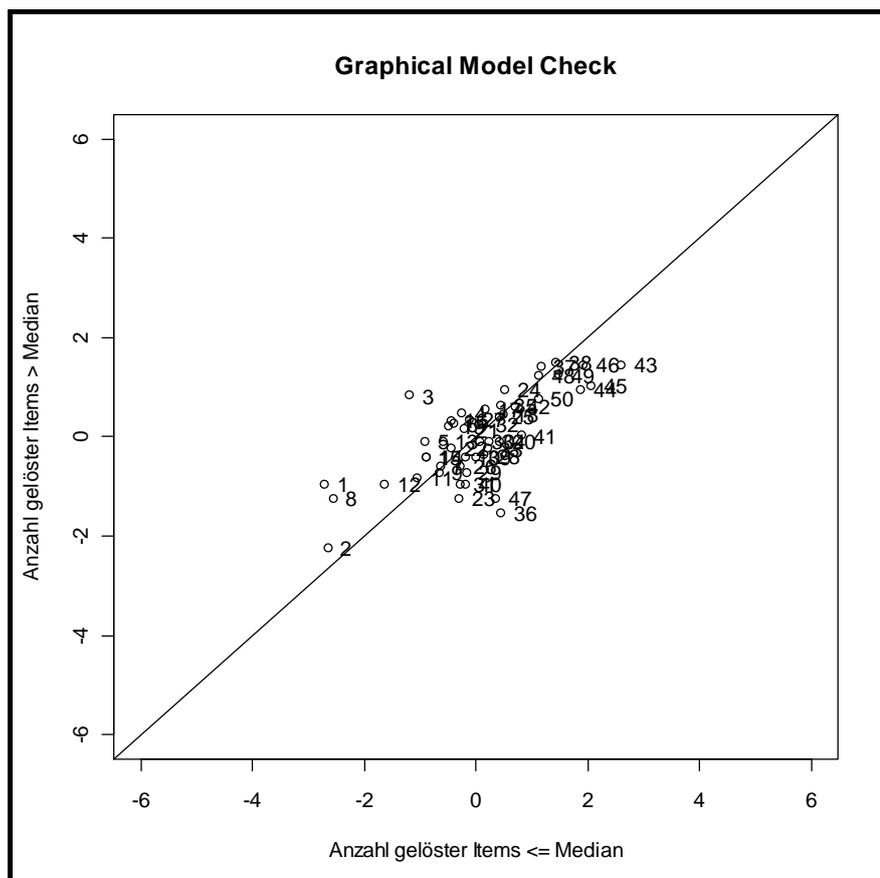


Abbildung 7: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Score)

Für das Teilungskriterium „Geschlecht“ wird der LRT ebenfalls signifikant, wie in Tabelle 12 ersichtlich ist. Abbildung 8 zeigt die Grafische Modellkontrolle für das Teilungskriterium „Geschlecht“ für alle 50 Items.

$\chi^2 = 89.502$	df = 49	p = 0	Kritischer χ^2 Wert: 66.339
-------------------	---------	-------	----------------------------------

Tabelle 12: LRT für 50 Items (Geschlecht)

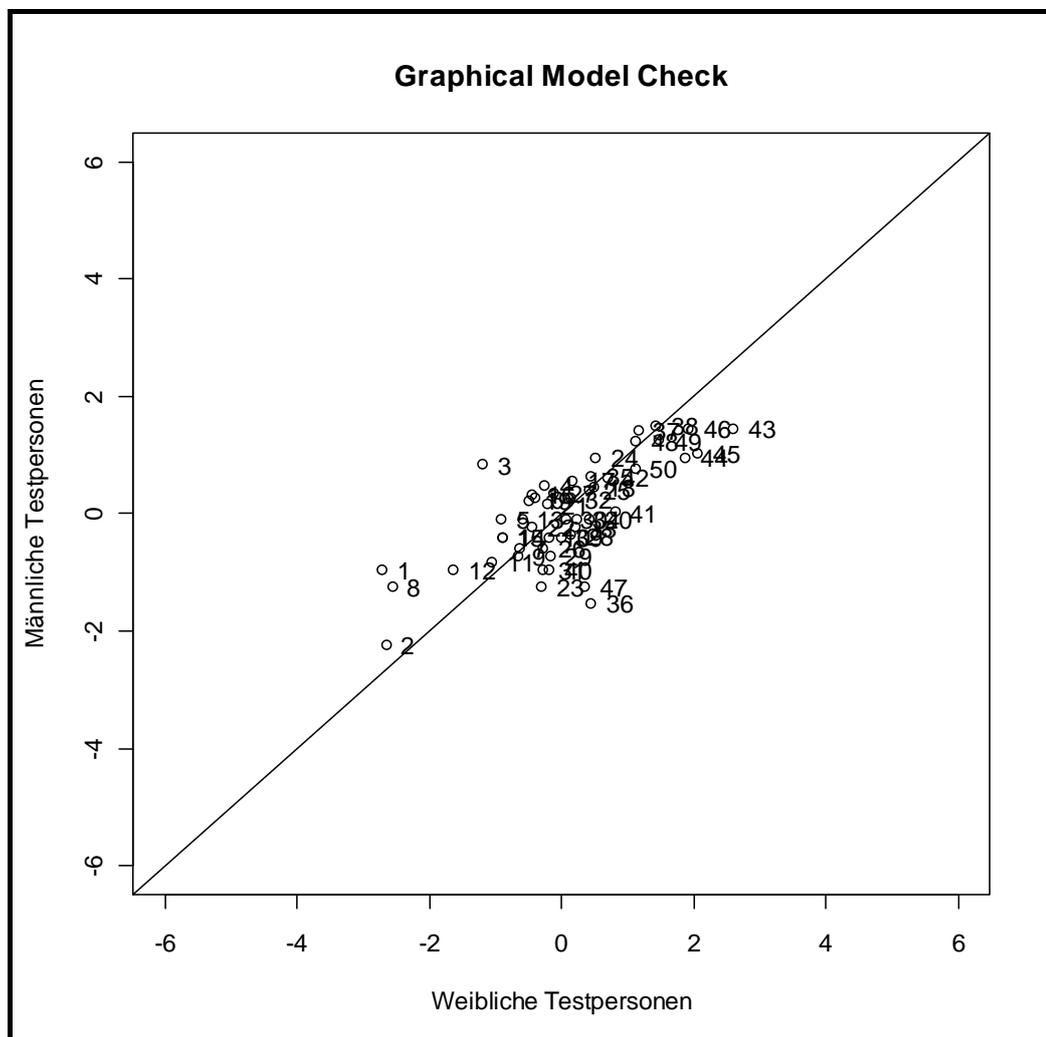


Abbildung 8: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Geschlecht)

Für das Teilungskriterium „Alter“ wird der LRT nicht signifikant (siehe Tabelle 13). Abbildung 9 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 50 Items nach dem Teilungskriterium „Alter“.

$\chi^2 = 38.821$	df = 49	p = 0.851	Kritischer χ^2 Wert: 66.339
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 13: LRT für 50 Items (Alter)

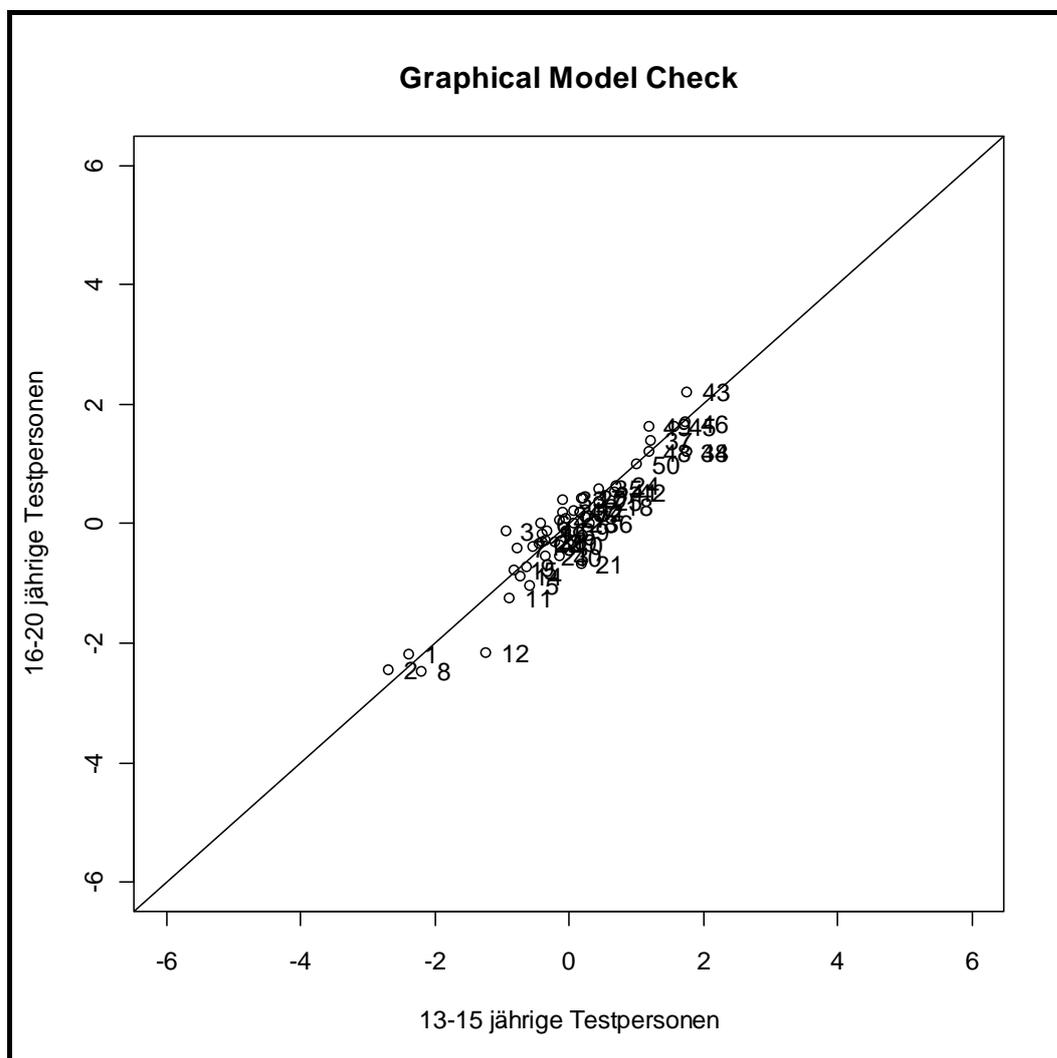


Abbildung 9: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Alter)

Ebenso wird der LRT für das Teilungskriterium „Anzahl der erlernten Fremdsprachen“ nicht signifikant, wie Tabelle 14 zeigt. Abbildung 10 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 50 Items nach dem Teilungskriterium „Fremdsprachen“.

$\chi^2 = 53.938$	df = 49	p = 0.291	Kritischer χ^2 Wert: 66.339
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 14: LRT für 50 Items (Fremdsprachen)

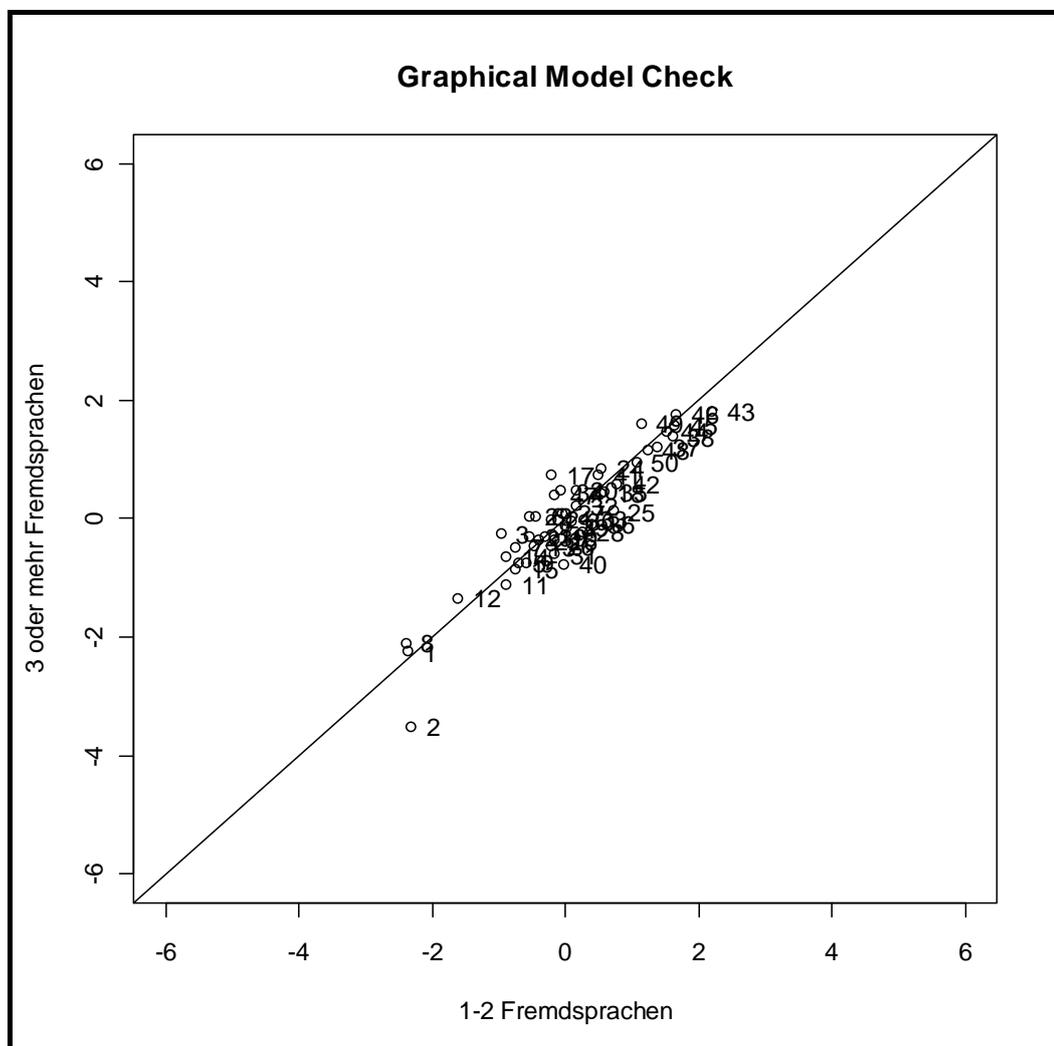


Abbildung 10: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Fremdsprachen)

Für das Teilungskriterium „Schule“ wird der LRT signifikant, wie in Tabelle 15 zu sehen ist. Abbildung 11 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 50 Items nach dem Teilungskriterium „Schule“.

$\chi^2 = 93.506$	df = 49	p = 0	Kritischer χ^2 Wert: 66.339
-------------------	---------	-------	----------------------------------

Tabelle 15: LRT für 50 Items (Schule)

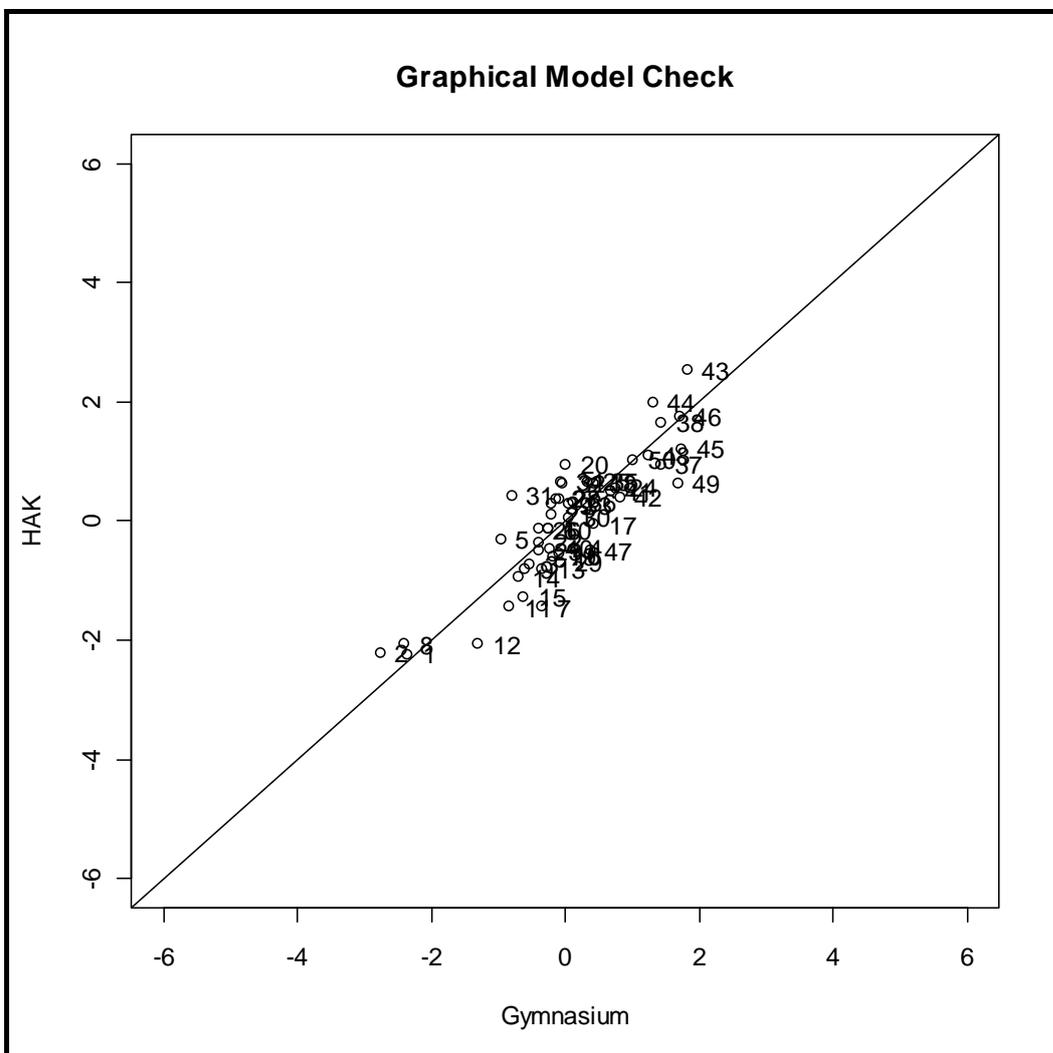


Abbildung 11: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Schule)

Da der LRT bei drei Teilkriterien (Score, Geschlecht und Schule) signifikant wird, kann davon ausgegangen werden, dass einige Items eine ungenügende Rasch-Modellpassung aufweisen. Mittels Grafischer Modellkontrolle und den dazugehörigen Konfidenzintervallen (siehe Anhang) wurden für den zweiten Berechnungsdurchgang folgende zehn Items ausgeschlossen: 1, 3, 20, 31, 36, 43, 44, 45, 47, 49.

7.1.2. Zweiter Berechnungsdurchgang

Im zweiten Berechnungsdurchgang wurde das Teilkriterium „Score“ nicht mehr signifikant (siehe Tabelle 16) und auch die Grafische Modellkontrolle erscheint zufriedenstellend (siehe Abbildung 12).

$\chi^2 = 52.18$	df = 38	p = 0.063	Kritischer χ^2 Wert: 53.384
------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 16: LRT für 40 Items (Score)

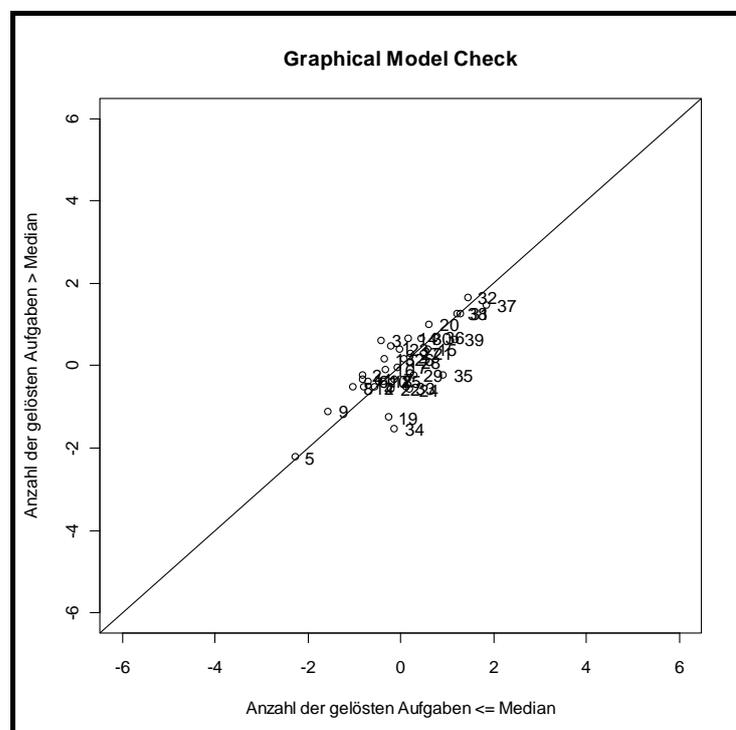


Abbildung 12: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Score)

Für das Teilungskriterium „Geschlecht“ wird der LRT knapp signifikant (siehe Tabelle 17), jedoch erscheint die Grafische Modellkontrolle als zufriedenstellend (siehe Abbildung 13).

$\chi^2 = 55.515$	df = 39	p = 0.042	Kritischer χ^2 Wert: 54.572
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 17: LRT für 40 Items (Geschlecht)

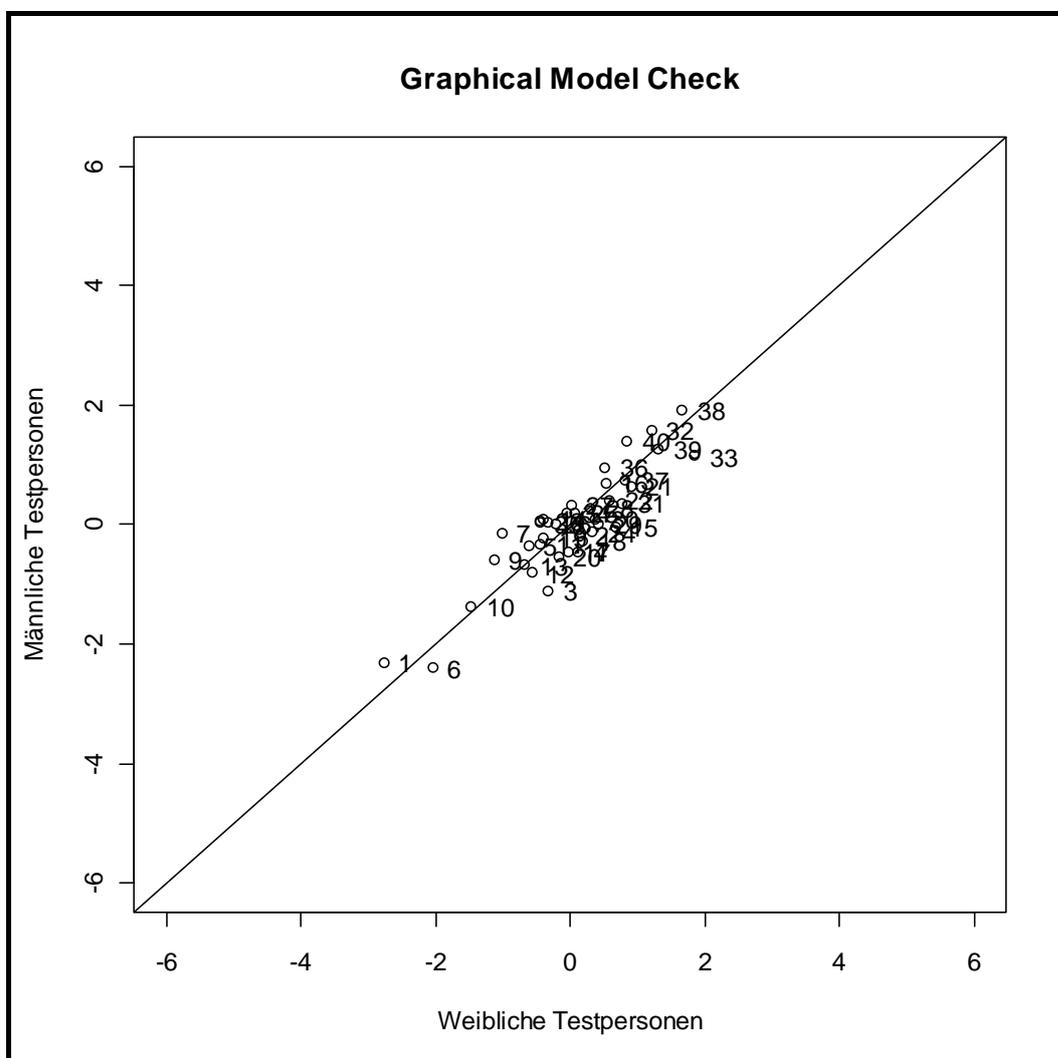


Abbildung 13: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Geschlecht)

Der LRT für das Teilkriterium „Alter“ wird nicht signifikant, dies zeigt Tabelle 18, sowie Abbildung 14.

$\chi^2 = 26.889$	df = 39	p = 0.929	Kritischer χ^2 Wert: 54.572
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 18: LRT für 40 Items (Alter)

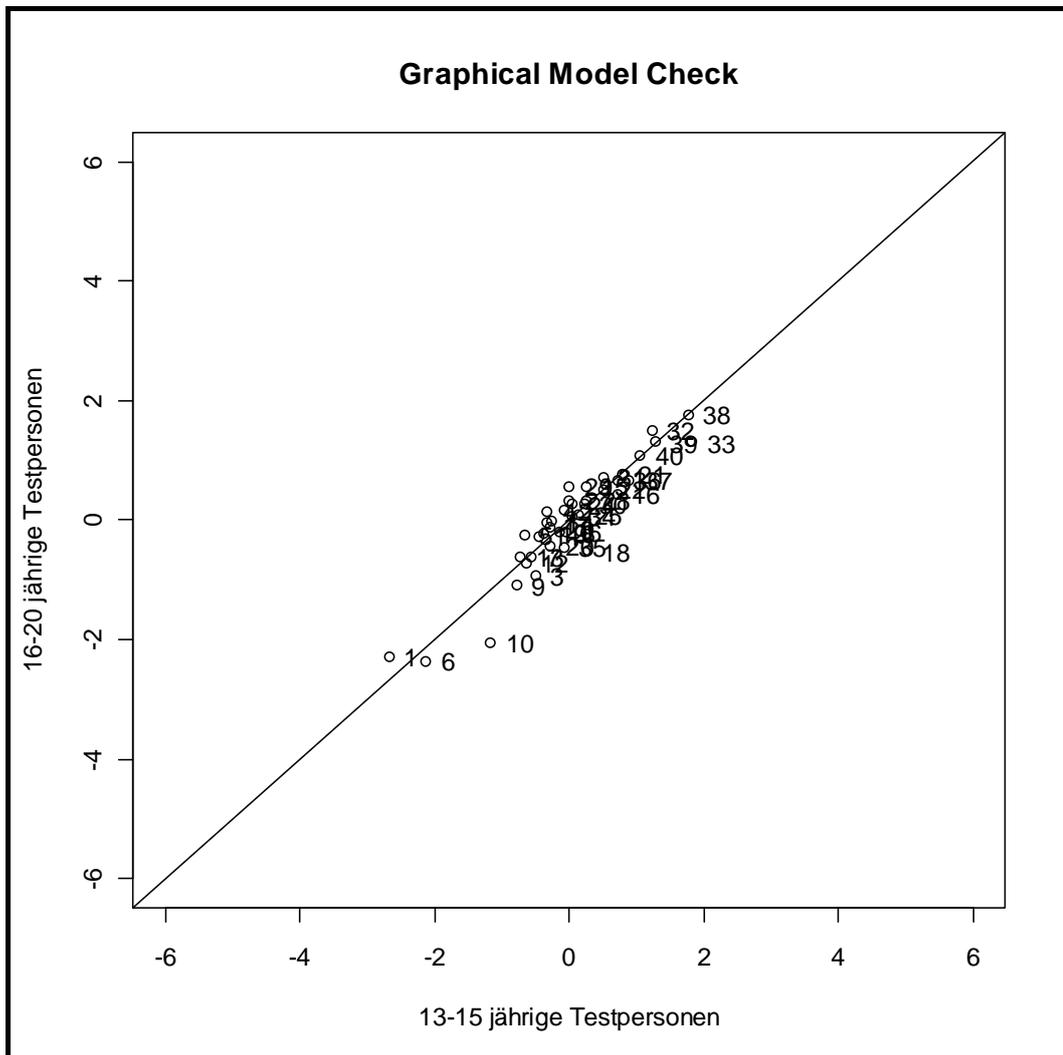


Abbildung 14: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Alter)

Beim Teilungskriterium „Anzahl der erlernten Fremdsprachen“ wird der LRT für 40 Items knapp nicht signifikant (siehe Tabelle 19). Abbildung 15 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 40 Items nach dem Teilungskriterium „Fremdsprachen“.

$\chi^2 = 38.144$	df = 39	p = 0.0509	Kritischer χ^2 Wert: 54.572
-------------------	---------	------------	----------------------------------

Tabelle 19: LRT für 40 Items (Fremdsprachen)

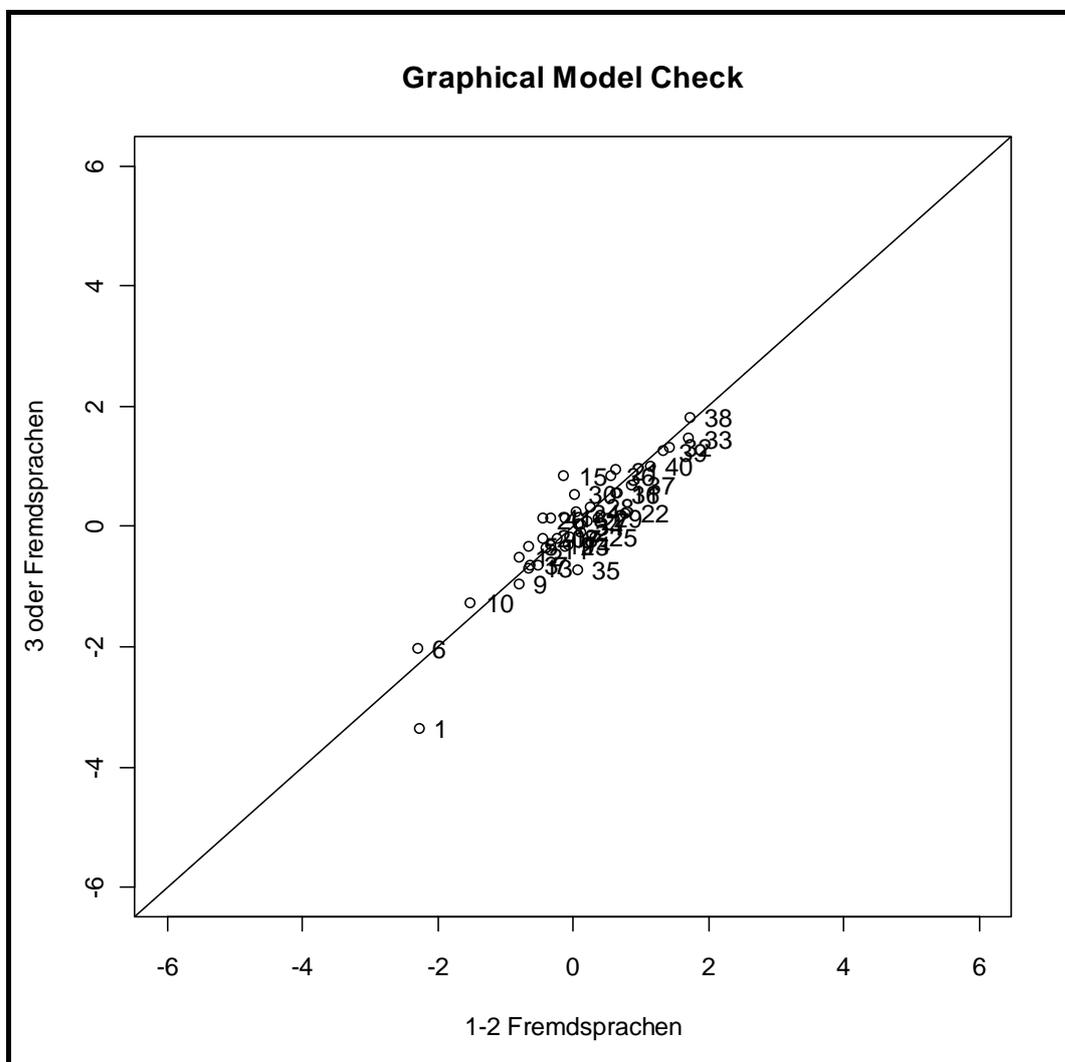


Abbildung 15: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Fremdsprachen)

Für das Teilungskriterium „Schule“ wird der LRT für 40 Items nicht signifikant (siehe Tabelle 20). Abbildung 16 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 40 Items für das Teilungskriterium „Schule“.

$\chi^2 = 48.501$	df = 39	p = 0.142	Kritischer χ^2 Wert: 54.572
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 20: LRT für 40 Items (Schule)

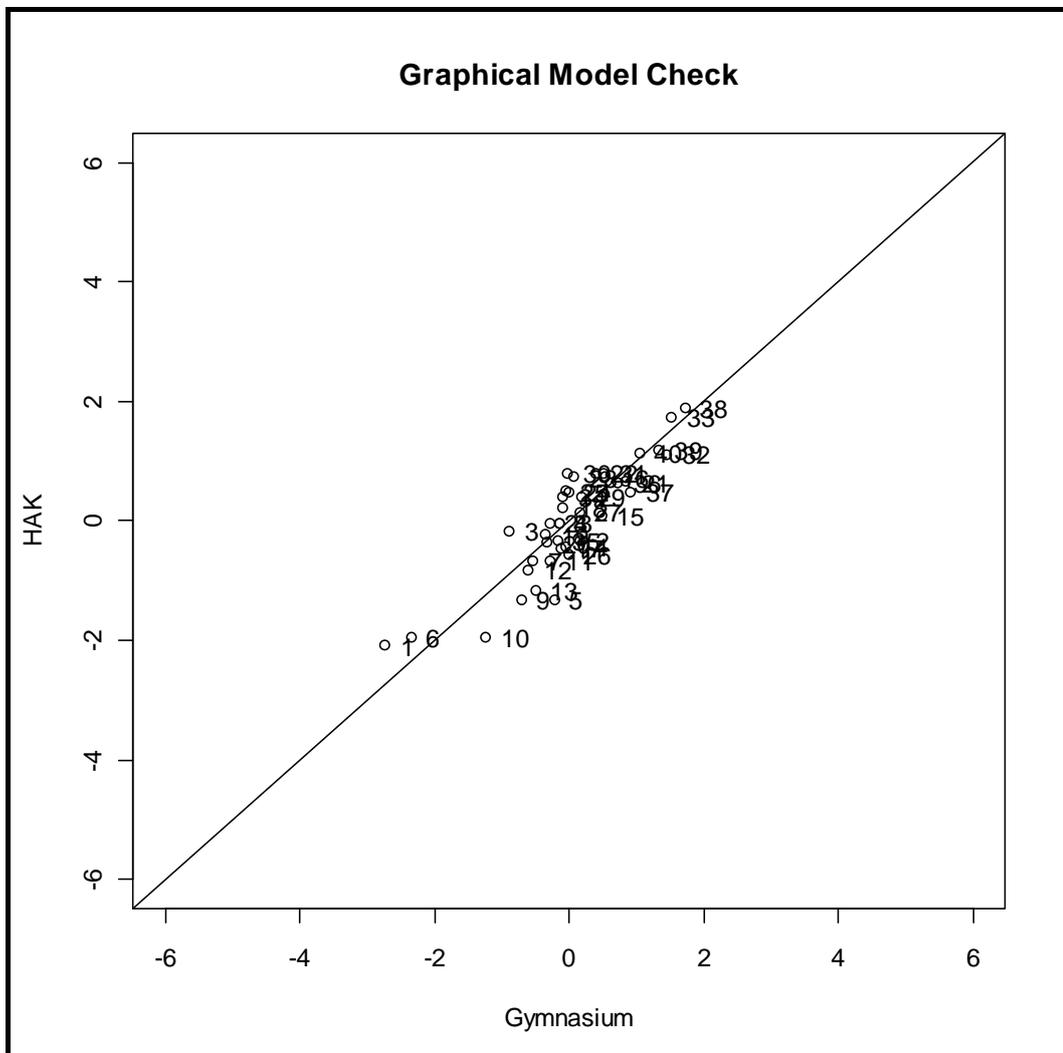


Abbildung 16: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Schule)

Da der LRT für das Teilungskriterium „Geschlecht“ signifikant wurde, musste für den dritten Auswertungsdurchgang zusätzlich noch Item 38 ausgeschlossen werden.

7.1.3. Dritter Auswertungsdurchgang

Für das Teilungskriterium „Score“ zeigt sich, dass der LRT nicht signifikant wird (siehe Tabelle 21). Abbildung 17 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 39 Items.

$\chi^2 = 49.933$	df = 38	p = 0.093	Kritischer χ^2 Wert: 53.384
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 21: LRT für 39 Items (Score)

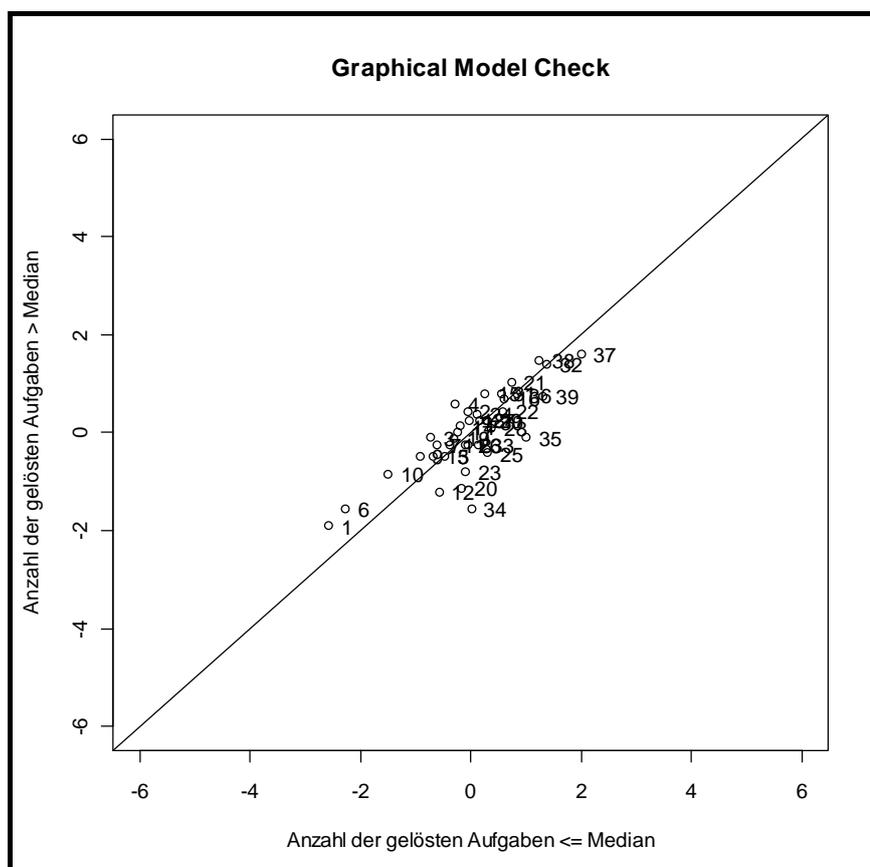


Abbildung 17: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Score)

Für das Teilungskriterium „Geschlecht“ wird der LRT nicht signifikant, wie in Tabelle 22 zu sehen ist. Abbildung 18 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 39 Items für das Teilungskriterium „Geschlecht“.

$\chi^2 = 50.029$	df = 38	p = 0.092	Kritischer χ^2 Wert: 53.384
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 22: LRT für 39 Items (Geschlecht)

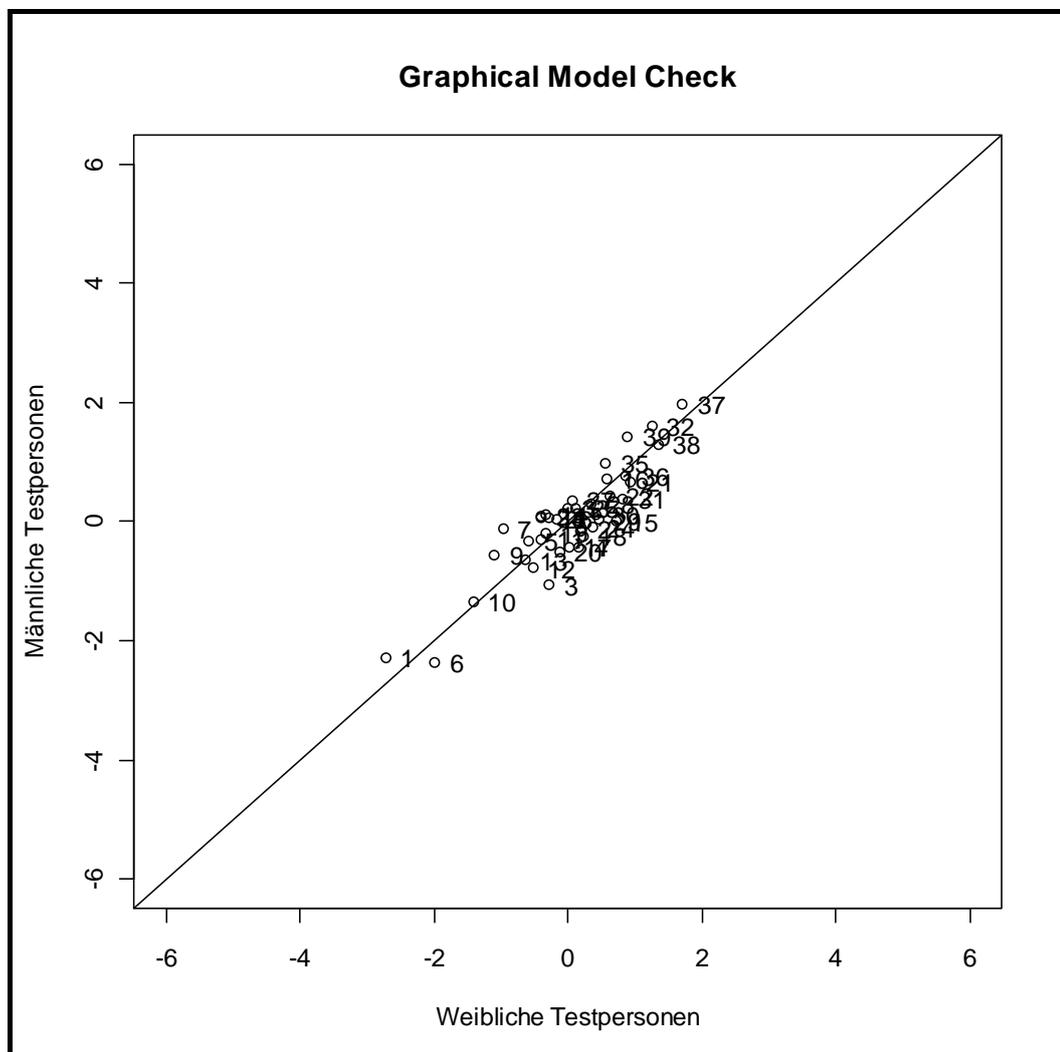


Abbildung 18: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Geschlecht)

Für das Teilungskriterium „Alter“ wird der LRT ebenfalls nicht signifikant (siehe Tabelle 23). Abbildung 18 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 39 Items für das Teilungskriterium „Alter“.

$\chi^2 = 24.067$	df = 38	p = 0.962	Kritischer χ^2 Wert: 53.384
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 23: LRT für 39 Items (Alter)

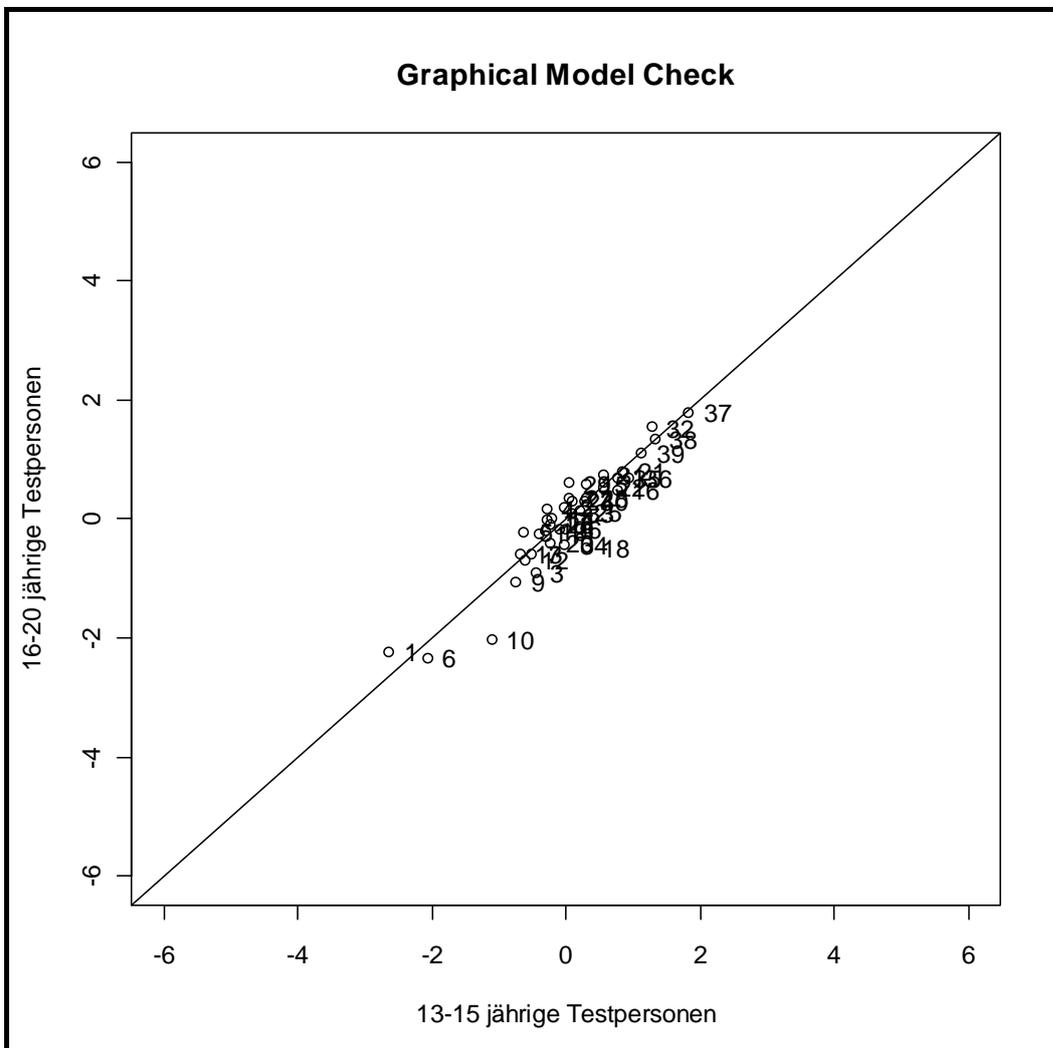


Abbildung 19: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Alter)

Für das Teilungskriterium „Anzahl der erlernten Fremdsprachen“ wird der LRT nicht signifikant (siehe Tabelle 24). Abbildung 20 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 39 Items für das Teilungskriterium „Anzahl der erlernten Fremdsprachen“.

$\chi^2 = 37.286$	df = 38	p = 0.502	Kritischer χ^2 Wert: 53.384
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 24: LRT für 39 Items (Fremdsprachen)

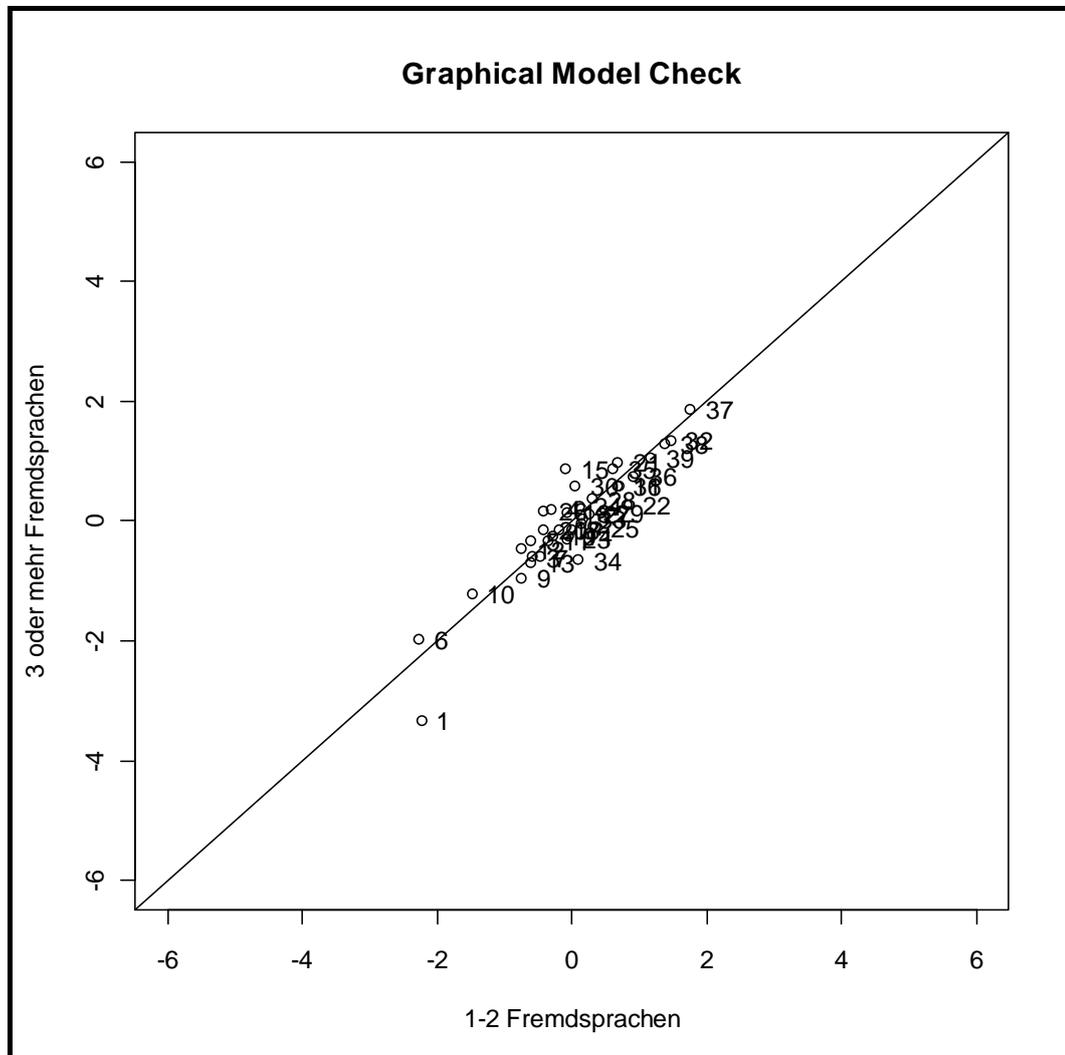


Abbildung 20: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Fremdsprachen)

Für das Teilungskriterium „Schule“ wird der LRT nicht signifikant (siehe Tabelle 25). Abbildung 21 zeigt die Grafische Modellkontrolle für 39 Items für das Teilungskriterium „Schule“.

$\chi^2 = 48.177$	df = 38	p = 0.125	Kritischer χ^2 Wert: 53.384
-------------------	---------	-----------	----------------------------------

Tabelle 25: LRT für 39 Items (Schule)

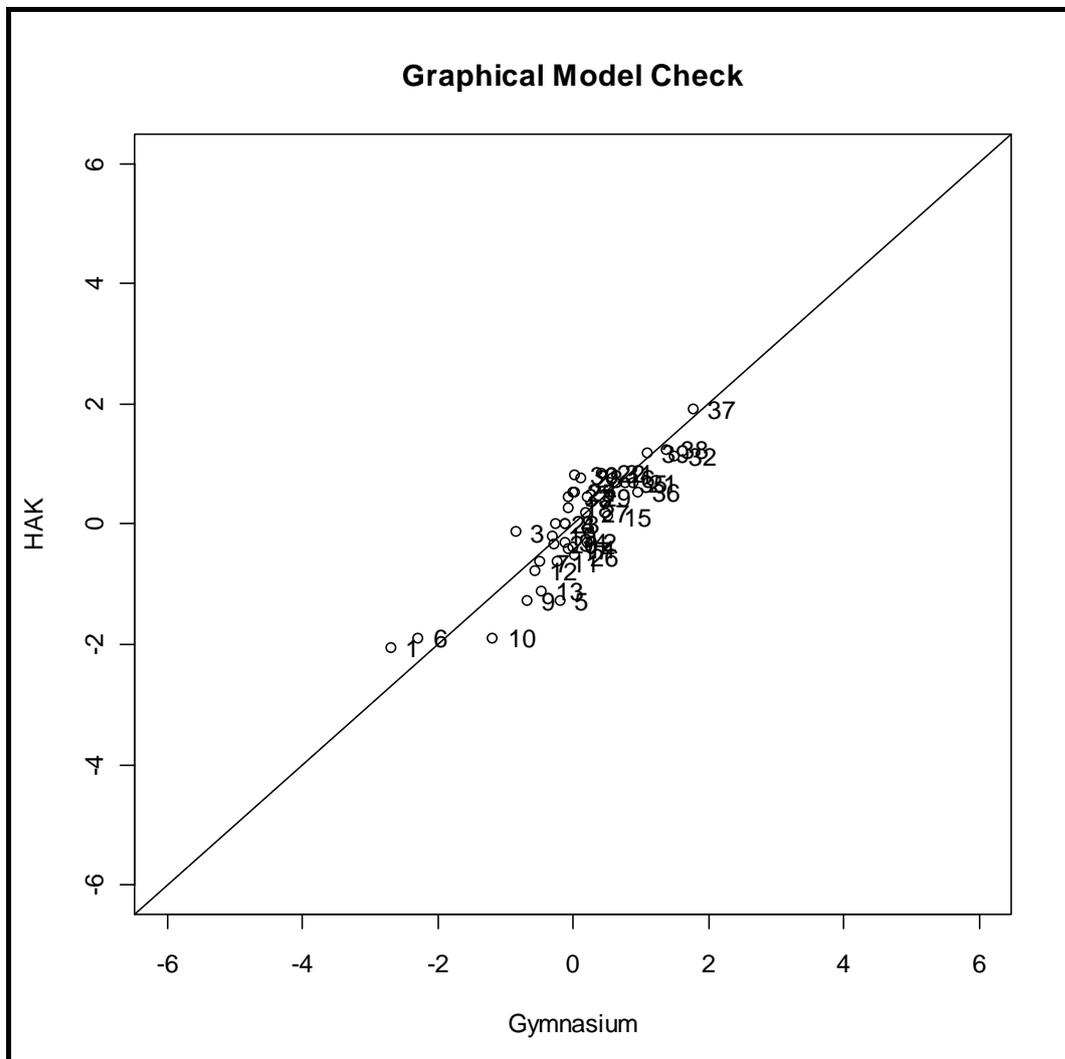


Abbildung 21: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Schule)

Nach Ausschluss der Items 1, 3, 20, 31, 36, 38, 43, 44, 45, 47 und 49 wurde der LRT nicht mehr signifikant (der kritische χ^2 Wert beträgt 53.384) und somit darf a-posteriori Rasch-Modell Konformität für die verbleibenden 39 Items angenommen werden.

7.1.4. Nicht Rasch-Modell konforme Items

In Abbildung 22 sind diejenigen Items, welche nicht als Rasch-Modell konform gelten dürfen, dargestellt – diese sind für das jeweilige Teilungskriterium grau markiert. „Score“ stellt somit das Teilungskriterium Score dar, „Sex“ das Teilungskriterium Geschlecht, „Age“ das Teilungskriterium Alter, „Lang“ das Teilungskriterium Anzahl der erlernten Fremdsprachen und „School“ das Teilungskriterium Schule.

Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Score																
Sex																
Age																
Lang																
School																

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
S																	
S																	
A																	
L																	
S																	

	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
S																	
S																	
A																	
L																	
S																	

Abbildung 22: Nicht Rasch-Modell konforme Items des FRT

7.2. Weitere Auswertungen

Für die nachfolgenden Berechnungen mittels SPSS wurden diejenigen Items, welche eine ungenügende Rasch-Modellpassung aufwiesen (vgl. voriges Kapitel), ausgeschlossen. Dadurch konnten pro Testform nicht die gesamten 25 Items verwendet werden. Die ausgeschlossenen Items teilen sich auf die Testformen folgendermaßen auf:

- In Testform A mussten 7 Items ausgeschieden werden, sodass für die Berechnungen 18 Items verwendet wurden.
- In Testform B wurden 4 Items ausgeschieden, 21 Items wurden verwendet.
- In Testform C wurden 6 Items ausgeschieden und 19 Items wurden für die Berechnungen verwendet.
- In Testform D wurden 5 Items ausgeschieden und 20 Items verwendet.

Für die Mittelwertsvergleiche bedeutet diese ungleiche Verteilung auch eine ungleiche Verteilung der Lösungshäufigkeiten. Somit können diejenigen Testpersonen, welche Version A bearbeitet hatten, einen niedrigeren Mittelwert erreichen als die anderen Gruppen.

7.2.1. Ergebnisse hinsichtlich des Geschlechts

Es wurde vermutet, dass die weiblichen Testpersonen beim FRT besser abschneiden würden als die männlichen, weil Skoda (2005) einen signifikanten Unterschied der Ergebnisse zwischen den Geschlechtern nachgewiesen hat. Beim FRT konnten diese Ergebnisse teilweise bestätigt werden. Die Mittelwertunterschiede zwischen männlichen und weiblichen Testpersonen wurden bei den Testformen B, C und D signifikant. Man kann erkennen, dass weibliche Testpersonen beim FRT tendenziell besser abschneiden als die männlichen – nämlich um durchschnittlich eine richtige Antwort (ausgenommen Version A). Tabelle 29 zeigt die Deskriptive Statistik hinsichtlich des Geschlechts der Testpersonen und Tabelle 30 die Ergebnisse der Einfaktoriellen Varianzanalyse.

		n	Mittelwert	Standard- abweichung
Summe gelöster Aufgaben Version A	weiblich	73	13,36	3,780
	männlich	51	13,12	3,260
	Gesamt	124	13,26	3,563
Summe gelöster Aufgaben Version B	weiblich	72	16,31	3,626
	männlich	49	14,90	3,912
	Gesamt	121	15,74	3,792
Summe gelöster Aufgaben Version C	weiblich	75	15,99	3,700
	männlich	50	14,42	3,934
	Gesamt	125	15,36	3,857
Summe gelöster Aufgaben Version D	weiblich	74	14,24	3,518
	männlich	41	12,66	4,339
	Gesamt	115	13,68	3,888

Tabelle 26: Deskriptive Statistik (Geschlecht)

		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Summe gelöster Aufgaben Version A	Zwischen den Gruppen	1,708	1	1,708	,134	,715
	Innerhalb der Gruppen	1560,034	122	12,787		
	Gesamt	1561,742	123			
Summe gelöster Aufgaben Version B	Zwischen den Gruppen	57,770	1	57,770	4,122	,045
	Innerhalb der Gruppen	1667,768	119	14,015		
	Gesamt	1725,537	120			
Summe gelöster Aufgaben Version C	Zwischen den Gruppen	73,633	1	73,633	5,114	,025
	Innerhalb der Gruppen	1771,167	123	14,400		
	Gesamt	1844,800	124			
Summe gelöster Aufgaben Version D	Zwischen den Gruppen	66,255	1	66,255	4,519	,036
	Innerhalb der Gruppen	1656,841	113	14,662		
	Gesamt	1723,096	114			

Tabelle 27: Einfaktorielle Varianzanalyse (Geschlecht)

7.2.2. Ergebnisse hinsichtlich des Alters

Da die Varianzen der einzelnen Gruppen nicht homogen sind wurde alternativ als nicht parametrisches Verfahren der Kruskal-Wallis-Test berechnet¹¹ (siehe Tabelle 32). Den Berechnungen zufolge dürfte es Unterschiede in den Versionen A, C und D geben, nicht jedoch in Version B – dies zeigen die Signifikanzen in den drei Versionen. Tabelle 31 zeigt die Deskriptive Statistik hinsichtlich des Alters der Testpersonen.

¹¹ Vgl. Rasch & Kubinger, 2006, S. 303 ff.

		n	Mittelwert	Standardabweichung
Summe gelöster Aufgaben Version A	13-15 Jahre	67	12,52	3,431
	16-20 Jahre	57	14,12	3,551
	Gesamt	124	13,26	3,563
Summe gelöster Aufgaben Version B	13-15 Jahre	67	15,76	4,053
	16-20 Jahre	54	15,70	3,478
	Gesamt	121	15,74	3,792
Summe gelöster Aufgaben Version C	13-15 Jahre	68	14,18	3,940
	16-20 Jahre	57	16,77	3,262
	Gesamt	125	15,36	3,857
Summe gelöster Aufgaben Version D	13-15 Jahre	60	12,45	4,390
	16-20 Jahre	55	15,02	2,711
	Gesamt	115	13,68	3,888

Tabelle 28: Deskriptive Statistik (Alter)

	Summe gelöster Aufgaben Version A	Summe gelöster Aufgaben Version B	Summe gelöster Aufgaben Version C	Summe gelöster Aufgaben Version D
Chi-Quadrat	9,454	,156	13,463	11,054
df	1	1	1	1
Asymptotische Signifikanz	,002	,693	,000	,001

Tabelle 29: Kruskal-Wallis-Test (Alter)

7.2.3. Ergebnisse hinsichtlich der Muttersprache

Anhand der Auswertung der Mittelwerte der gelösten Aufgaben hinsichtlich der Muttersprache sieht man, dass diese nur gering differieren und auch nicht signifikant werden. Damit sind die Ergebnisse unabhängig von der jeweiligen Muttersprache erzielt worden. Die Ergebnisse der Einfaktoriellen Varianzanalyse (siehe Tabelle 34) zeigen, dass die Unterschiede auch durch die kleine Testgruppe der Testpersonen, welche eine andere Muttersprache als Deutsch angegeben haben, nicht

signifikant werden. Tabelle 33 zeigt die Deskriptive Statistik bezüglich der Muttersprache.

		n	Mittelwert	Standardabweichung
Summe gelöster Aufgaben Version A	deutsch	114	13,15	3,575
	andere	10	14,50	3,342
	Gesamt	124	13,26	3,563
Summe gelöster Aufgaben Version B	deutsch	105	15,85	3,807
	andere	16	15,00	3,724
	Gesamt	121	15,74	3,792
Summe gelöster Aufgaben Version C	deutsch	119	15,42	3,872
	andere	6	14,17	3,656
	Gesamt	125	15,36	3,857
Summe gelöster Aufgaben Version D	deutsch	105	13,66	3,968
	andere	10	13,90	3,071
	Gesamt	115	13,68	3,888

Tabelle 30: Deskriptive Statistik (Muttersprache)

		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Summe gelöster Aufgaben Version A	Zwischen den Gruppen	16,777	1	16,777	1,325	,252
	Innerhalb der Gruppen	1544,965	122	12,664		
	Gesamt	1561,742	123			
Summe gelöster Aufgaben Version B	Zwischen den Gruppen	9,975	1	9,975	,692	,407
	Innerhalb der Gruppen	1715,562	119	14,416		
	Gesamt	1725,537	120			
Summe gelöster Aufgaben Version C	Zwischen den Gruppen	8,975	1	8,975	,601	,440
	Innerhalb der Gruppen	1835,825	123	14,925		
	Gesamt	1844,800	124			
Summe gelöster Aufgaben Version D	Zwischen den Gruppen	,539	1	,539	,035	,851
	Innerhalb der Gruppen	1722,557	113	15,244		
	Gesamt	1723,096	114			

Tabelle 31: Einfaktorielle Varianzanalyse (Muttersprache)

7.2.4. Ergebnisse hinsichtlich der Anzahl der erlernten Fremdsprachen¹²

Aus der nachfolgenden Deskriptiven Statistik (siehe Tabelle 35) geht hervor, dass es einen eindeutigen Trend zu einem besseren Testergebnis gibt, je mehr Fremdsprachen eine Testperson angibt.

		n	Mittelwert	Standardabweichung
Summe gelöster Aufgaben Version A	1-2 Fremdsprachen	55	12,91	3,782
	3 oder mehr Fremdsprachen	69	13,54	3,381
	Gesamt	124	13,26	3,563
Summe gelöster Aufgaben Version B	1-2 Fremdsprachen	62	14,56	4,064
	3 oder mehr Fremdsprachen	59	16,97	3,062
	Gesamt	121	15,74	3,792
Summe gelöster Aufgaben Version C	1-2 Fremdsprachen	64	14,45	4,000
	3 oder mehr Fremdsprachen	61	16,31	3,486
	Gesamt	125	15,36	3,857
Summe gelöster Aufgaben Version D	1-2 Fremdsprachen	55	12,64	4,552
	3 oder mehr Fremdsprachen	60	14,63	2,882
	Gesamt	115	13,68	3,888

Tabelle 32: Deskriptive Statistik (Anzahl der erlernten Fremdsprachen)

¹² Die von den Testpersonen angegebenen Fremdsprachen wurden für die Berechnungen zu zwei Gruppen zusammengefasst (1 – 2 bzw. 3 oder mehr).

Die Varianzen der Gruppen sind allerdings nicht homogen, d.h. die Berechnung einer Einfaktoriellen Varianzanalyse darf nicht als gültig angenommen werden. Daher wurde ebenfalls der Kruskal-Wallis-Test (siehe Tabelle 36) gerechnet und auch hier zeigen sich Signifikanzen bei den Versionen B, C und D (nicht jedoch in Version A). Das bedeutet, dass von Unterschieden in den beiden Gruppen in diesen drei Versionen ausgegangen werden kann.

	Summe gelöster Aufgaben Version A	Summe gelöster Aufgaben Version B	Summe gelöster Aufgaben Version C	Summe gelöster Aufgaben Version D
Chi-Quadrat	,667	10,858	7,008	4,942
df	1	1	1	1
Asymptotische Signifikanz	,414	,001	,008	,026

Tabelle 33: Kruskal-Wallis-Test (Anzahl der erlernten Fremdsprachen)

8. Interpretation und Kritik der Ergebnisse

8.1. Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich der Hypothesen

Der FRT wurde mit dem Ziel konstruiert, eine einzige Fähigkeitsdimension messen zu können. Dies kann nur bedingt, nämlich nach Ausschluss von 11 Items, gelten. Die formulierte Hypothese, dass bei Rasch-Modell Konformität der Daten die Lösung einer Aufgabe nur von der Itemschwierigkeit, der Fähigkeit einer Person und dem Zufall abhängt, kann für 39 der 50 Items angenommen werden.

Obwohl zumindest a-posteriori Rasch-Modell Konformität der Daten für die verbleibenden 39 Items angenommen werden darf, stellt sich dennoch die Frage, welche Ursachen dazu geführt haben, dass die besagten 11 Items ausgeschlossen werden mussten. Würde die mangelnde Rasch-Modellpassung aus den Itemkonstruktionsregeln resultieren, dann wäre der FRT kein geeignetes Instrument zur Messung von verbal schlussfolgerndem Denken. Lägen die Ursachen jedoch bei der Gestaltung der Items oder wären die Namen ungünstig gewählt, da sie zu unbekannt oder verwirrend für die Testpersonen sind, könnte man das Ausscheiden dieser Items akzeptieren, da das Testkonstruktionsmodell eine Fülle an Möglichkeiten zur Konstruktion neuer Items bietet.

Die Hypothese, wonach die weiblichen Testpersonen besser abschneiden würden als die männlichen, konnte nur teilweise bestätigt werden. Es lässt sich zwar ein klarer Trend erkennen, der aber nur bei einer Testversion signifikant wird und somit nicht als gesichert gelten kann. Es wird jedoch festgehalten, dass die weiblichen Testpersonen durchschnittlich um etwa eine Aufgabe mehr lösen als die männlichen Testpersonen. Die Anzahl

der erlernten Fremdsprachen wirkt sich hingegen nicht signifikant auf die Anzahl der gelösten Aufgaben aus.

8.2. Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich der Gütekriterien

Es wurde bei der Konstruktion, Durchführung und Auswertung des FRT versucht, einen möglichst hohen Grad der Geltung der Gütekriterien zu erreichen. Auf die einzelnen Gütekriterien wurde bereits in Kapitel 5 eingegangen, nun soll – soweit im Rahmen dieser Arbeit möglich – überprüft werden, wie die Ergebnisse hinsichtlich der Gütekriterien interpretiert werden können.

Objektivität als Testleiterunabhängigkeit konnte mittels SPSS überprüft werden. Die Anzahl der gelösten Aufgaben im FRT hängt nicht signifikant von der Person des Testleiters ab. Verrechnungssicherheit und Interpretationseindeutigkeit konnte ebenfalls durch konkrete Angaben und transparentes Vorgehen in der Auswertung und Interpretation angestrebt werden.

Bezüglich der Validität des FRT könnte es sein, dass die richtige Anwendung folgender Regeln durch schlussfolgerndes Denken zur richtigen Antwort führt:

- Das Geschlecht der vorkommenden Personen im Item muss richtig erkannt und zugeordnet werden.

- Die Ebene des Verwandtschaftsverhältnisses muss richtig erkannt werden (Großeltern, Eltern, Onkel/Tante, Cousin/Cousine).
- Die Ausrichtung des Verhältnisses (Onkel vs. Nefte/Nichte, Großvater vs. Enkel/in usw.) muss richtig erkannt werden.

Um eine Aufgabe im FRT zu lösen, sind also richtige Entscheidungen auf allen drei Ebenen notwendig. Von denjenigen Testpersonen, die die vorgegeben Items richtig lösen, ist – bis zum gegenteiligen Beweis – anzunehmen, dass sie die oben genannten Regeln beherrschen¹³. Eine weitere Voraussetzung zum Lösen der Aufgaben ist die Kenntnis der vorkommenden Verwandtschaftsverhältnisse. Diesem Umstand wird durch eine (oben besprochene) ausführliche Instruktion Rechnung getragen, sodass allen Testpersonen die benötigten Familienbeziehungen bekannt sein sollten.

Skalierung stellt ein Kerngütekriterium dieser Arbeit dar, da durch Rasch-Modell Konformität der Daten die Verrechnungsfairness des FRT als erfüllt gelten soll. Der FRT ist eingeschränkt verrechnungsfair, nämlich nur, wenn man 11 Items von den Berechnungen ausschließt.

Die Ökonomie des FRT könnte vermutlich noch verbessert werden. Als Gruppentest ist er hinsichtlich der Testdurchführung ein ökonomisches Messinstrument, aufgrund seiner eingeschränkten Breite der Messung der Fähigkeit der Testpersonen jedoch als Diagnoseinstrument noch nicht ausgereift und müsste noch ergänzt bzw. verbessert werden. Um für eine

¹³ Vgl. Kubinger, 2006 zum Wiener Matrizen Test auf S.51

adaptive Testung geeignet zu sein, bräuchte der FRT mehr Items, welche im oberen Fähigkeitsbereich messen.

Nützlichkeit des FRT scheint gegeben, da es bis dato kein derartiges Verfahren gibt und der FRT eine Ergänzung bereits bekannter Verfahren zur Messung von Reasoning sein könnte, bzw. als Bestandteil einer Testbatterie Anwendung finden könnte.

Auf Zumutbarkeit des FRT wurde bei der Konstruktion ebenfalls Wert gelegt. Mit 25 Fragen und ohne Zeitbegrenzung kann der FRT als zumutbar für die Testpersonen gelten. Positive Rückmeldungen einzelner Testpersonen bestätigen diese Annahme.

8.3. Kritik der Ergebnisse

Als Kritikpunkt der Ergebnisse kann die mangelhafte Rasch-Modell Konformität der Daten von 11 der 50 Items angeführt werden. Es konnte im Rahmen dieser Arbeit vorerst keine Erklärung gefunden werden, warum einzelne Items nicht Rasch-Modell konform sind und warum es genau diese Items sind. Im Fall des FRT könnte das an den Items selbst liegen, es könnte aber auch sein, dass das Rasch-Modell kein passendes Erklärungsmodell für die untersuchten Daten ist. Wenn weitere Testungen des FRT durchgeführt werden und dieselben Items ungenügende Rasch-Modellpassung aufweisen, könnten gegebenenfalls die vorkommenden Namen dieser Items oder auch die vorkommenden Redundanzen überarbeitet werden.

Aus den Daten könnte auch geschlossen werden, dass der FRT für die vorliegende Stichprobe zu leicht lösbar gewesen sein dürfte. Dabei stellt sich die Frage, ob der Test an sich zu leicht konstruiert wurde – dies

würde wiederum für die Konstruktion weiterer, schwierigerer lösbarer Items sprechen – oder ob dieses Ergebnis an der gewählten Stichprobe liegt und z.B. Hauptschüler schlechter abschneiden würden. Sollten, beispielsweise für die Hochbegabten-Diagnostik, schwierigere Items konstruiert und vorgegeben werden, müsste sinnvoller Weise die Bearbeitungszeit verlängert oder die Itemanzahl reduziert werden.

Da bei der Vorgabe des FRT konsequent darauf geachtet wurde, eine Beeinflussung der Ergebnisse durch einen „speed“ Faktor auszuschalten, können keine Schlussfolgerungen gezogen werden, inwieweit sich dieser auf die Testergebnisse auswirkt. Sollte die Testbearbeitungszeit im Rahmen einer Testbatterie verkürzt werden wollen, müsste der Einfluss des „speed“- Faktors ergänzend überprüft werden.

Auf das üblicherweise verwendete Multiple Choice Antwortformat wurde zugunsten des freien Antwortformates verzichtet, wodurch die Auswertung der Testergebnisse aufwendiger ist. Sollte die Auswertung ökonomischer gestaltet werden, müsste ein MC Antwortformat für die verwendeten Items neu erstellt werden.

9. Schlussfolgerungen und Ausblick

Für die rationale Itemkonstruktion des FRT wurde versucht, systematisch alle Itemgenerierungsregeln in familiären Beziehungen zu finden und damit ein Itemuniversum bis zu fünf Relationen und drei Generationen plus Onkel/Tante/Cousin/Cousine zu schaffen. Durch das Itemuniversum können unzählige Items in beliebig vielen Schwierigkeitsgraden sowie Redundanzstufen gebildet werden.

Als Antwortformat hat sich in dieser Arbeit das freie Antwortformat bewährt. Das alternativ mögliche Multiple Choice Format (MC Format) könnte für eine PC-Version des FRT verwendet werden, wenn im MC Format unterschiedliche Familienbeziehungen mit mehreren richtigen Antworten vorgegeben und die Testpersonen dann gefragt werden, welche der dargebotenen Feststellungen richtig bzw. falsch sind. Die Vorteile einer PC-Version liegen in der ökonomischeren Auswertung, dem praktischen Verhindern des Anfertigens von Notizen seitens der Testpersonen, aber vor allem in der Möglichkeit einer adaptiven Vorgabe.

Die demografischen Daten wurden in dieser Testung zu umfangreich erfasst. Die Testergebnisse lassen den Schluss zu, dass bei zukünftigen Testungen auf die demografischen Variablen „Muttersprache“, „Anzahl der im Haushalt lebenden Personen“, und „Anzahl der Geschwister“ verzichtet werden kann, weil diese keinen signifikanten Einfluss auf die Lösungswahrscheinlichkeit haben. Bei der Erfassung der demografischen Daten sollten statt des freien Antwortformates Kategorien zum Ankreuzen verwendet werden. Diese Vorgehensweise stellt sich als wesentlich ökonomischer für die Auswertung und die Berechnungen heraus.

Bewährt hat sich die Testvorgabe, dass Testpersonen keine Notizen zur Lösung machen dürfen. Außerdem zeigt sich, dass die Testpersonen beim FRT mit Verwendung von Notizen tendenziell schlechter abgeschnitten haben.

Die Einführung von Warming-Up Items hat sich nicht bewährt, weil die Instruktion sehr umfassend erfolgt. Ein Verzicht auf Beispiel-Items könnte sich auch vorteilhaft auf die Messgenauigkeit bzw. Rasch-Modell

Konformität der Items auswirken. Günstiger wäre daher, die Warming-Up Items zu eliminieren und stattdessen zwei einfache Items (je eines pro Parallelversion) als Testeinstieg im FRT zu konstruieren.

Ein großer Vorteil des FRT dürfte beim Einsatz dieses Messinstrumentes in anderen Sprachen liegen. Das Aufgabenmaterial lässt sich gut in Fremdsprachen übersetzen. Ebenso können die verwendeten Namen dem jeweiligen Kulturkreis angepasst werden.

10. Zusammenfassung

Der neu entwickelte Family Relation Test (FRT) beansprucht als psychologisch-diagnostisches Testinstrument, verbal schlussfolgerndes Denken (= verbales Reasoning) als Teilbereich der Intelligenz zu messen. Damit ist die Verwendung des FRT im Zusammenhang mit anderen Tests zur Messung der Intelligenz klar definiert bzw. eindeutig abgegrenzt.

Als Grundlage für die Entwicklung des FRT wurde ein rationales Itemkonstruktionsprinzip angewandt. Die Items wurden nachvollziehbar, beginnend bei zwei Relationen und zwei Generationen, systematisch mit allen vorkommenden Variationen verwandtschaftlicher Beziehungen bis hin zu fünf Relationen und drei Generationen plus Onkel/Tante/Cousin/Cousine konstruiert. Auf dieser Basis konnten Itemkonstruktionsregeln entwickelt und ein Itemuniversum geschaffen werden. Aus diesem Itemuniversum wurden anhand einer erstellten Vorgabematrix 50 Regeln zufällig ausgewählt und als Frageteil der Items mit Namen aus drei bis fünf Buchstaben eingekleidet. Das Antwortformat besteht aus einem Lückentext, bei welchem die Testperson die Aufgabe hat, die richtige Familienbeziehung einzutragen.

Aus den fertigen Items wurden zwei „echte“ Parallelförmungen gebildet, Version A und B, sowie zwei „Pseudo“ Parallelförmungen, Version C und D, in welchen notwendigerweise für die Rasch-Modell Berechnungen die Items aus Version A und B nochmals neu kombiniert wurden.

Der FRT wurde 506 Testpersonen an vier Schulen in der Steiermark vorgegeben. Für die Berechnungen wurden die Programme SPSS und „extended Rasch modeling“ verwendet. Sämtliche fehlende Antworten wurden als „falsch“ verrechnet und mit „0“ codiert. Da insgesamt 21 Fragebögen nicht berücksichtigt werden konnten, umfasste die Berechnungsgrundlage somit $n = 485$ Datensätze.

Bei den Berechnungen zeigt sich, dass Rasch-Modell Konformität für 39 der 50 vorgegebenen Items angenommen werden darf. Die Frage nach den möglichen Ursachen für das Ausscheiden von 11 Items konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht geklärt werden.

Literaturverzeichnis

Fischer, G. (1974). *Einführung in die Theorie psychologischer Test*. Bern: Hans Huber.

Kubinger, K.D. (2008). On the revival of the Rasch model-based LLTM: From composing tests by item generating rules to measuring item administration effects. *Psychology Science Quarterly*, 50, 311-327.

Kubinger, K.D. (2006). *Psychologische Diagnostik*. Göttingen: Hogrefe.

Poinstingl, H., Mair, P. & Hatzinger, R. (2007). *Manual zum Softwarepackage eRM (extended Rasch modeling): Anwendung des Rasch-Modells (1-PL Modell)*. Lengerich, Wien: Pabst Publisher.

Rasch, D. & Kubinger, K.D. (2006). *Statistik*. Heidelberg: Spektrum.

Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie – Testkonstruktion*. Bern: Hans Huber.

Skoda, S. (2005). *Der Verwandtschaften Reasoning-Test*. Wien: Unveröff. Diplomarbeit.

Süß, H.M. (2003). Intelligenztheorien. In: Kubinger, K.D. & Jäger, R.S. (Hrsg.). *Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik* (S. 217-224). Weinheim: Belz.

Westhoff, K., Hellfritsch, L. J., Hornke, L. F., Kubinger, K. D., Lang, F., Moosbrugger, H., Püschel, A., Reimann, G. (Hrsg.). (2005). *Grundwissen für die berufsbezogene Eignungsbeurteilung nach DIN 33430*. Lengerich, Wien: Pabst Publisher.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vorgabematrix für die Itemkonstruktion.....	15
Tabelle 2: Erste Testeinheit	26
Tabelle 3: Zweite Testeinheit.....	26
Tabelle 4: Dritte Testeinheit	27
Tabelle 5: Vierte Testeinheit	27
Tabelle 6: Fünfte Testeinheit.....	27
Tabelle 7: Sechste Testeinheit.....	28
Tabelle 8: Siebente Testeinheit.....	28
Tabelle 9: Achte Testeinheit	28
Tabelle 10: Neunte Testeinheit	29
Tabelle 11: LRT für 50 Items (Score).....	34
Tabelle 12: LRT für 50 Items (Geschlecht)	35
Tabelle 13: LRT für 50 Items (Alter).....	36
Tabelle 14: LRT für 50 Items (Fremdsprachen)	37
Tabelle 15: LRT für 50 Items (Schule)	38
Tabelle 16: LRT für 40 Items (Score).....	39
Tabelle 17: LRT für 40 Items (Geschlecht)	40
Tabelle 18: LRT für 40 Items (Alter).....	41
Tabelle 19: LRT für 40 Items (Fremdsprachen)	42
Tabelle 20: LRT für 40 Items (Schule)	43
Tabelle 21: LRT für 39 Items (Score).....	44
Tabelle 22: LRT für 39 Items (Geschlecht)	45
Tabelle 23: LRT für 39 Items (Alter).....	46
Tabelle 24: LRT für 39 Items (Fremdsprachen)	47

Tabelle 25: LRT für 39 Items (Schule).....	48
Tabelle 29: Deskriptive Statistik (Geschlecht)	51
Tabelle 30: Einfaktorielle Varianzanalyse (Geschlecht)	52
Tabelle 31: Deskriptive Statistik (Alter).....	53
Tabelle 32: Kruskal-Wallis-Test (Alter)	53
Tabelle 33: Deskriptive Statistik (Muttersprache)	54
Tabelle 34: Einfaktorielle Varianzanalyse (Muttersprache)	54
Tabelle 35: Deskriptive Statistik (Anzahl der erlernten Fremdsprachen) ..	55
Tabelle 36: Kruskal-Wallis-Test (Anzahl der erlernten Fremdsprachen) ..	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Itemgenerierungsregel (zwei Relationen / zwei Generationen)	14
Abbildung 2: Itemgenerierungsregel (fünf Relationen / drei Generationen)	14
Abbildung 3: Zwei Items des FRT	16
Abbildung 4: Beispiel zum möglichen MC Format des FRT	18
Abbildung 5: Familiendiagramm für den FRT	21
Abbildung 6: Grafischer Aufbau des FRT	32
Abbildung 7: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Score)	34
Abbildung 8: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Geschlecht).....	35
Abbildung 9: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Alter)	36
Abbildung 10: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Fremdsprachen) .	37
Abbildung 11: Grafische Modellkontrolle für 50 Items (Schule)	38
Abbildung 12: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Score)	39
Abbildung 13: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Geschlecht).....	40
Abbildung 14: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Alter)	41
Abbildung 15: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Fremdsprachen) .	42
Abbildung 16: Grafische Modellkontrolle für 40 Items (Schule)	43
Abbildung 17: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Score)	44
Abbildung 18: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Geschlecht).....	45
Abbildung 19: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Alter)	46
Abbildung 20: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Fremdsprachen) .	47
Abbildung 21: Grafische Modellkontrolle für 39 Items (Schule)	48
Abbildung 22: Nicht Rasch-Modell konforme Items des FRT.....	50

Anhang

Items der ersten drei Versionen

Version I:

Item	Lösung
Herr Jan ist der Ehemann von Frau Elisabeth. Frau Elisabeth ist die Mutter von Herrn Alexander. Wie steht Alexander zu Jan?	Sohn
Herr Günther ist der Vater von Herrn Richard und Frau Claudia. Frau Alexandra ist die Ehefrau von Herrn Günther. Wie steht Claudia zu Alexandra?	Tochter
Maximilian hat die Schwester Eva. Eva ist die Tochter von Herrn David und Frau Marie. Wie steht Marie zu Maximilian?	Mutter
Herr Konstantin und Frau Ursula haben die Tochter Sophie. Laurenz ist der Bruder von Sophie. Wie steht Laurenz zu Konstantin?	Sohn
Katharina ist die Schwester von Herrn Rudolf. Rudolf hat die Mutter Sarah und den Vater David. Wie steht David zu Konstantin?	Vater
Andreas ist der Bruder von Frau Elisabeth. Herr Ulrich und Frau Daniela haben die Tochter Elisabeth. Wie steht Daniela zu Andreas?	Mutter
Heinrich hat die Schwester Barbara. Herr Johann und Frau Adelheid sind die Eltern von Barbara. Wie steht Heinrich zu Adelheid?	Sohn
Bernhard ist der Sohn von Herrn Alfred und Frau Edith. Andrea ist die Schwester von Bernhard. Wie steht Andrea zu Alfred?	Tochter
Frau Vera hat den Vater Karl und die Mutter Gabriele. Sebastian ist der Bruder von Vera. Wie steht Sebastian zu Gabriele?	Sohn

Herr Daniel und Frau Clara haben eine Tochter Lucia. Lucia ist die Schwester von Richard. Wie steht Richard zu Clara?	Sohn
Herr Jonas hat den Vater Christian und die Mutter Julia. Jonas ist der Bruder von Rosa. Wie steht Rosa zu Christian?	Tochter
Laura ist die Tochter von Frau Anna und Herrn Ralf. Tobias hat die Schwester Laura. Wie steht Tobias zu Anna?	Sohn

Version II:

Item	Lösung
Helene hat mit Gustav die Tochter Rosemarie und den Sohn Heinrich. Gustav hat noch zwei Brüder, Alexander und Franz. Wie steht Rosemarie zu Alexander?	Nichte
Anneliese und Giselher sind die Eltern von Elisabeth, Karl und Ursula. Elisabeth und Ursula haben beide keine Kinder, Karl und Gabriele haben zwei Kinder, Andreas und Christof. Wie steht Christof zu Giselher?	Enkelsohn
Sebastian hat mit Sophie den Sohn Johannes. Karolina ist die Tochter von Barbara und Sebastian. Wie steht Johannes zu Karolina?	Halbbruder
Ulrike lebt mit ihrem Vater Johann und ihrem Halbbruder Joachim zusammen. Stefanie ist die Mutter von Joachim und mit Johann verheiratet. Johann ist der Vater von Joachim. Wie steht Ulrike zu Stefanie?	Stieftochter
Silvia und Karl-Heinz sind die Eltern von Bernhard. Robert ist der Sohn von Bernhard und hat einen Bruder Lorenz. Wie steht Karl-Heinz zu Lorenz?	Großvater
Andreas Mutter Tanja ist mit Konstantin verheiratet. Konstantin ist der Großvater von Paul. Paul hat die Mutter Andrea und den Vater Maximilian. Wie steht Andrea zu Konstantin?	Tochter
Sigrid ist die Mutter von Franz und ihr Vater Fritz ist der Großvater von zwei Enkelkindern. Marthas Großvater ist Fritz. Wie steht Sigrid zu Martha?	Mutter
Gregors Schwester Anna hat einen Sohn Max. Max Vater Josef ist mit Max Mutter verheiratet. Wie steht Josef zu Gregor?	Schwager
Hans hat zwei Töchter und einen Enkelsohn. Hermanns Mutter Eva ist die Tochter von Hans. Hermanns Vater, der mit Eva verheiratet ist, hat eine Schwägerin Silke. Wie steht Silke zu Hans?	Tochter
Josef und Magda haben einen Sohn Simon. Simon ist der Cousin von Maria. Franz ist Marias Vater. Magda hat keine Geschwister, Josef jedoch einen Bruder, aber keine Schwester. Wie steht Magda zu Franz?	Schwägerin

Version III:

Item	Lösung
Sophia und Albert sind die Eltern von Viktor. Viktor hat eine Schwester Adele. Wie steht Albert zu Adele?	Vater
Frau Xyz und Herr Stu sind die Eltern von Abc. Abc hat eine Schwester Def. Wie steht Stu zu Def?	Vater
Herbert ist der Vater von Hubert. Susanne hat den Vater Herbert. Ulrike ist die Mutter von Hubert und Susanne. Wie steht Susanne zu Hubert?	Schwester
Kry ist der Vater von Krx. Rft hat den Vater Kry. Olp ist die Mutter von Sohn Krx und Tochter Rft. Wie steht Rft zu Krx?	Schwester
Andrea's Mutter Tanja ist mit Konstantin verheiratet. Konstantin ist der Großvater von Paul. Paul hat die Mutter Andrea und den Vater Maximilian. Wie steht Andrea zu Konstantin?	Tochter
Vpe's Mutter Swö ist mit Eqz verheiratet. Eqz ist der Großvater von Tgk. Tgk hat die Mutter Vpe und den Vater Mnf. Wie steht Vpe zu Eqz?	Tochter
Helene hat mit Gustav die Tochter Rosemarie und den Sohn Heinrich. Gustav hat noch zwei Brüder, Alexander und Franz. Wie steht Rosemarie zu Alexander?	Nichte
Frau Bck hat mit Herrn Cje die Tochter Emd und den Sohn Lrj. Cje hat noch zwei Brüder, Egf und Ösw. Wie steht Emd zu Egf?	Nichte
Anneliese und Gislher sind die Eltern von Elisabeth, Karl und Ursula. Karl hat mit Gabriele zwei Söhne, Andreas und Christof. Wie steht Christof zu Giselher?	Enkelsohn
Frau End und Herr Hws sind die Eltern von Wdk, Ldl und Wks. Ldl hat mit Awl zwei Söhne, Pfh und Üam. Wie steht Üam zu Hws?	Enkelsohn
Hans hat zwei Töchter und einen Enkelsohn. Hermanns Mutter Eva ist die Tochter von Hans. Hermanns Vater, der mit Eva verheiratet ist, hat eine Schwägerin Silke. Wie steht Silke zu Hans?	Tochter
Herr Nsl hat zwei Töchter und einen Enkelsohn. Wce's Mutter Wsk ist die Tochter von Nsl. Wce's Vater, der mit Wsk verheiratet ist, hat eine Schwägerin Gsb. Wie steht Gsb zu Nsl?	Tochter

Itemgenerierungsregeln

Einleitung: Es ist wichtig anzumerken, dass es sich im Folgenden ausschließlich um echte Geschwister und echte Kinder eines Paares handelt. Es gibt also keine Halb-, oder Stiefgeschwister und verheiratete Elternteile haben ausschließlich gemeinsame Kinder. Selbiges gilt auch für die Großeltern und Onkel bzw. Tanten. Wenn also M die Mutter von S ist und V der Ehemann von M, dann ist S automatisch auch der Sohn von V. Somit sind die folgenden Aufgaben rein durch logisches Kombinieren lösbar und alle zur Lösung benötigten Informationen im Text enthalten.

+ R.....Redundanz, das bedeutet eine zusätzliche Information im Text, welche zur Lösung nicht benötigt wird

V.....Vater/Ehemann

M.....Mutter/Ehefrau

S.....Sohn/Bruder/Enkel

T.....Tochter/Schwester/Enkelin

GV.....Großvater

GM.....Großmutter

O.....Onkel, Ehemann von TA, Bruder von M/V

TA.....Tante, Ehefrau von O, Schwester von M/V

CM.....Cousin (männlich), Sohn von O/TA, Neffe von M/V

CW.....Cousine (weiblich), Tochter von O/TA, Nichte von M/V

2 Relationen / 2 Generationen

Lösung	Itemstamm	
<p>S ist der [Sohn] von M oder M ist die [Mutter] von S</p>	M hat eine Tochter T. S ist der Bruder von T.	
	S ist der Sohn von V. V ist der Ehemann von M.	
	+ R	S und T haben den Vater V. Seine Ehefrau ist M.
		M ist die Ehefrau von V und hat die Tochter T. S ist der Sohn von V.
		S ist der Sohn von V und hat die Schwester T. V ist der Ehemann von M.
		M hat den Ehemann V und die Tochter T. S ist der Bruder von T.
		T hat die Mutter M und den Vater V. S ist der Bruder von T.
		V und M haben eine Tochter T. S ist der Bruder von T.
V hat eine Tochter T und einen Sohn S. M ist die Ehefrau von V.		
<p>S ist der [Sohn] von V oder V ist der [Vater] von S</p>	S ist der Sohn von M. M ist die Ehefrau von V.	
	V hat eine Tochter T. S ist der Bruder von T.	
	+ R	V hat die Ehefrau M und die Tochter T. S ist der Bruder von T.
		T hat die Mutter M und den Vater V. S ist der Bruder von T.
		V und M haben eine Tochter T. S ist der Bruder von T.
		S und T haben die Mutter M. V ist der Ehemann von M.
		V ist der Ehemann von M und hat die Tochter T. S ist der Sohn von M.
		S ist der Sohn von M und hat die Schwester T. V hat die Ehefrau M.
M hat eine Tochter T und einen Sohn S. M ist die Ehefrau von V.		
<p>T ist die [Tochter] von M oder M die [Mutter] von T</p>	T ist die Tochter von V. M ist die Ehefrau von V.	
	M hat einen Sohn S. T ist die Schwester von S.	
	+ R	M hat den Ehemann V und einen Sohn S. S ist der Bruder von T.
		S hat die Mutter M und den Vater V. T ist die Schwester von S.
		V und M haben einen Sohn S. S hat die Schwester T.
S und T haben den Vater V. M ist die Ehefrau von		

		V.
		M ist die Ehefrau von V und hat den Sohn S. T ist die Tochter von V.
		T ist die Tochter von V und hat den Bruder S. V ist der Ehemann von M.
		V hat eine Tochter T und einen Sohn S. M ist die Ehefrau von V.
T ist die [Tochter] von V oder V ist der [Vater] von T		V hat den Sohn S. T ist die Schwester von S.
		M ist die Mutter von T. V hat die Ehefrau M.
	+ R	V hat die Ehefrau M und den Sohn S. S ist der Bruder von T.
		S hat die Mutter M und den Vater V. T ist die Schwester von S.
		V und M haben einen Sohn S. S ist der Bruder von T.
		S und T haben die Mutter M. V ist der Ehemann von M.
		V ist der Ehemann von M und hat den Sohn S. T ist die Tochter von M.
		S ist der Sohn von V und hat die Schwester T. V hat die Ehefrau M.
	M hat eine Tochter T und einen Sohn S. M ist die Ehefrau von V.	
T ist die [Schwester] von S oder S ist der [Bruder] von T		S ist der Sohn von M. M hat die Tochter T.
		V ist der Vater von S. T ist die Tochter von V.

2 Relationen / 3 Generationen

Lösung	Itemstamm
S ist der [Enkelsohn] von GV oder GV ist der [Großvater] von S	GV ist der Vater von V. S ist der Sohn von V.
	GV ist der Vater von M. M ist die Mutter von S.
	T ist die Enkeltochter von GV. S ist der Bruder von T.
	GM ist die Großmutter von S. GV ist der Ehemann von GM.
S ist der [Enkelsohn] von GM oder GM ist die [Großmutter] von S	GM ist die Mutter von V. V ist der Vater von S.
	GM ist die Mutter von M. S ist der Sohn von M.
	T ist die Enkeltochter von GM. S ist der Bruder von T.
	GV ist der Großvater von S. GV ist der Ehemann von GM.

T ist die [Enkeltochter] von GV oder GV ist der [Großvater] von T	GV ist der Vater von V. T ist die Tochter von V.
	GV ist der Vater von M. M ist die Mutter von T.
	S ist der Enkelsohn von GV. T ist die Schwester von S.
	GM ist die Großmutter von T. GV ist der Ehemann von GM.
T ist die [Enkeltochter] von GM oder GM ist die [Großmutter] von T	GM ist die Mutter von V. V ist der Vater von T.
	GM ist die Mutter von M. T ist die Tochter von M.
	S ist der Enkelsohn von GM. S hat die Schwester T.
	GV ist der Großvater von T. GV hat die Ehefrau GM.

2 Relationen / 3 Generationen plus Onkel/Tante/Cousin(e)

Lösung	Itemstamm
O ist der [Onkel] von S / S ist der [Neffe] von O	O ist der Bruder von V. V ist der Vater von S.
	M ist die Schwester von O. S ist der Sohn von M.
	TA ist die Tante von S. O ist der Ehemann von TA.
	O ist der Onkel von T. T hat den Bruder S.
O ist der [Onkel] von T / T ist die [Nichte] von O	V hat den Bruder O. V ist der Vater von T.
	O hat die Schwester M. T ist die Tochter von M.
	TA hat die Nichte T. O ist der Ehemann von TA.
	O ist der Onkel von S. S hat die Schwester T.
TA ist die [Tante] von S / S ist der [Neffe] von TA	TA ist die Schwester von V. V ist der Vater von S.
	M hat die Schwester TA. S ist der Sohn von M.
	TA ist die Tante von S. O ist der Ehemann von TA.
	O ist der Onkel von T. T hat den Bruder S.
TA ist die [Tante] von T / T ist die [Nichte] von TA	V hat die Schwester TA. V ist der Vater von T.
	TA hat die Schwester M. T ist die Tochter von M.
	O hat die Nichte T. TA ist die Ehefrau von O.
	TA ist die Tante von S. S hat die Schwester T.
Lösung: CM ist der [Cousin] von S / S ist der [Cousin] von CM	CM ist der Neffe von V. S hat den Vater V.
	M ist die Tante von CM. S ist der Sohn von M.
	T ist die Cousine von CM. S ist der Bruder von T.

3 Relationen / 2 Generationen

Lösung	Itemstamm
S ist der [Sohn] von M / M ist die [Mutter] von S	T ist die Tochter von V. M ist die Ehefrau von V. S ist der Bruder von T.
S ist der [Sohn] von V / V ist der [Vater] von S	M hat den Ehemann V und die Tochter T. S ist der Bruder von T.
T ist die [Tochter] von M / M ist die [Mutter] von T	M ist die Ehefrau von V. S hat den Vater V. T ist die Schwester von S.
T ist die [Tochter] von V / V ist der [Vater] von T.	M ist die Mutter von S. V ist der Ehemann von M. S hat die Schwester T.
T ist die [Schwester] von S / S ist der [Bruder] von T	V hat einen Sohn S und die Ehefrau M. M ist die Mutter von T.
	M hat die Tochter T und den Ehemann V. V ist der Vater von S.
	V hat die Tochter T und die Ehefrau M. S ist der Sohn von M.
	M hat den Sohn S und den Ehemann V. T ist die Tochter von V.

3 Relationen / 3 Generationen

Lösung	Itemstamm
S ist der [Enkelsohn] von GV / GV ist der [Großvater] von S	GM ist die Mutter von V. GV ist der Ehemann von GM. V ist der Vater von S.
	M ist die Tochter von GM und hat den Sohn S. GM ist die Ehefrau von GV.
	GV ist der Vater von M. V hat die Ehefrau M. V ist der Vater von S.
	V ist der Sohn von GV und der Ehemann von M. M ist die Mutter von S.
	GM ist die Großmutter von T. T ist die Schwester von S. GM hat den Ehemann GV.
	V ist der Vater von T und der Sohn von GV. S ist der der Bruder von T.
	M ist die Mutter von T und die Tochter von GV. T hat den Bruder S.

S ist der [Enkelsohn] von GM / GM ist die [Großmutter] von S	GV ist der Vater von V. S ist der Sohn von V. GM ist die Ehefrau von GV.
	M ist die Tochter von GV und hat den Sohn S. GV ist der Ehemann von GM.
	GM ist die Mutter von M. V ist der Ehemann von M und hat den Sohn S.
	V ist der Sohn von GM und hat die Ehefrau M. S ist der Sohn von M.
	GV ist der Großvater von T. T ist die Schwester von S. GV hat die Ehefrau GM.
	V ist der Vater von T und der Sohn von GM. S ist der Bruder von T.
	M ist die Mutter von T und die Tochter von GM. T hat den Bruder S.
T ist die [Enkeltochter] von GV / GV ist der [Großvater] von T	GV ist der Vater von V. M ist die Ehefrau von V und hat die Tochter T.
	GV ist der Vater von M. V ist der Ehemann von M. T ist die Tochter von V.
	GM ist die Mutter von V. GV ist der Ehemann von GM. V hat die Tochter T.
	M ist die Tochter von GM. GM ist die Ehefrau von GV. M ist die Mutter von T.
	GM ist die Großmutter von S. S hat die Schwester T. GM hat den Ehemann GV.
	V ist der Vater von S und der Sohn von GV. T ist die Schwester von S.
	M ist die Mutter von S und die Tochter von GV. S hat die Schwester T.
T ist die [Enkeltochter] von GM / GM ist die [Großmutter] von T	GM ist die Mutter von V. V ist der Ehemann von M. M hat die Tochter T.
	GM ist die Mutter von M. M hat den Ehemann V. T ist die Tochter von V.
	GV ist der Vater von V. GM ist die Ehefrau von GV. V hat die Tochter T.
	M ist die Tochter von GV. GV ist der Ehemann von GM. M ist die Mutter von T.
	GV ist der Großvater von S. S hat die Schwester T. GM ist die Ehefrau von GV.
	V ist der Vater von S und der Sohn von GM. T ist die Schwester von S.
	M ist die Mutter von S und die Tochter von GM. S hat die Schwester T.

3 Relationen / 3 Generationen plus Onkel/Tante/Cousin(e)

Lösung	Itemstamm
O ist der [Onkel] von S / S ist der [Neffe] von O	O ist der Sohn von GV. V hat den Vater GV und den Sohn S.
	GV ist der Vater von O. M ist die Tochter von GV und hat den Sohn S.
	O hat die Mutter GM. GM ist die Mutter von V. S ist der Sohn von V.
	GM ist die Mutter von O. M ist die Tochter von GM. S hat die Mutter M.
	T ist die Nichte von TA. O ist der Ehemann von TA. S hat die Schwester T.
	S ist der Sohn von V. V hat die Ehefrau M. M ist die Schwester von O.
	M ist die Mutter von S und die Ehefrau von V. V hat den Bruder O.
	V ist der Vater von S und hat die Schwester TA. O ist der Ehemann von TA.
O ist der [Onkel] von T / T ist die [Nichte] von O	S ist der Sohn von M. TA ist die Schwester von M. TA hat den Ehemann O.
	O ist der Sohn von GV. V hat den Vater GV und die Tochter T.
	GV ist der Vater von O. M ist die Tochter von GV und hat die Tochter T.
	O hat die Mutter GM. GM ist die Mutter von V. T ist die Tochter von V.
	GM ist die Mutter von O. M ist die Tochter von GM. T hat die Mutter M.
	S hat die Tante TA. O ist der Ehemann von TA. T ist die Schwester von S.
	S ist der Sohn von V. V hat die Ehefrau M. M ist die Schwester von O.
	V ist der Bruder von O. M ist die Ehefrau von V. T ist die Tochter von M.
V ist der Vater von T und hat die Schwester TA. O ist der Ehemann von TA.	
TA ist die [Tante] von S / S ist der [Neffe] von TA	T ist die Tochter von M. TA ist die Schwester von M. TA hat den Ehemann O.
	TA ist die Tochter von GV. V hat den Vater GV und den Sohn S.
	GV ist der Vater von TA. M ist die Tochter von GV und hat den Sohn S.
	TA hat die Mutter GM. GM ist die Mutter von V. S ist der Sohn von V.

	<p>GM ist die Mutter von TA. M ist die Tochter von GM. S hat die Mutter M.</p> <p>T ist die Nichte von O. TA ist die Ehefrau von O. S hat die Schwester T.</p> <p>S ist der Sohn von V. V hat die Ehefrau M. M ist die Schwester von TA.</p> <p>M ist die Mutter von S und die Ehefrau von V. V hat die Schwester TA.</p> <p>V ist der Vater von S und hat die den Bruder O. O ist der Ehemann von TA.</p> <p>S ist der Sohn von M. O ist der Bruder von M. TA hat den Ehemann O.</p>
<p>TA ist die [Tante] von T / T ist die [Nichte] von TA</p>	<p>TA ist die Tochter von GV. V hat den Vater GV und die Tochter T.</p> <p>GV ist der Vater von TA. M ist die Tochter von GV und hat die Tochter T.</p> <p>TA hat die Mutter GM. GM ist die Mutter von V. T ist die Tochter von V.</p> <p>GM ist die Mutter von TA. M ist die Tochter von GM. T hat die Mutter M.</p> <p>S hat den Onkel O. TA ist die Ehefrau von O. T ist die Schwester von S.</p> <p>S ist der Sohn von V. V hat die Ehefrau M. M ist die Schwester von O.</p> <p>V ist der Bruder von TA. M ist die Ehefrau von V. T ist die Tochter von M.</p> <p>V ist der Vater von T und hat den Bruder O. TA ist die Ehefrau von O.</p> <p>T ist die Tochter von M. O ist der Bruder von M. O hat die Ehefrau TA.</p>
<p>CM ist der [Cousin] von S / S ist der [Cousin] von CM</p>	<p>O ist der Vater von CM. S ist der Sohn von V. V hat den Bruder O.</p> <p>CM ist der Sohn von TA. V hat die Schwester TA und den Sohn S.</p> <p>S ist der Sohn von M. O hat die Schwester M und den Sohn CM.</p> <p>M ist die Mutter von S. TA ist die Schwester von M und hat den Sohn CM.</p> <p>V hat den Neffen CM. M ist die Ehefrau von V. S ist der Sohn von M.</p> <p>M ist die Tante von CM. V ist der Ehemann von M. S hat den Vater V.</p> <p>O ist der Onkel von T. S ist der Bruder von T. O hat den Sohn CM.</p> <p>T ist die Nichte von TA. CM ist der Sohn von TA. T hat den Bruder S.</p>

4 Relationen / 3 Generationen

Lösung	Itemstamm
S ist der [Enkelsohn] von GV oder GV ist der [Großvater] von S	M ist die Mutter von T. M ist die Tochter von GM. GM hat den Ehemann GV. S ist der Bruder von T.
	V ist der Vater von T. GM hat den Ehemann GV und den Sohn V. T ist die Schwester von S.
	V ist der Sohn von GM und der Ehemann von M. GM ist die Ehefrau von GV. M ist die Mutter von S.
	M ist die Tochter von GM und die Ehefrau von V. GV ist der Ehemann von GM. V ist der Vater von S.
S ist der [Enkelsohn] von GM oder GM ist die [Großmutter] von S	M ist die Mutter von T. M ist die Tochter von GV. GV hat die Ehefrau GM. S ist der Bruder von T.
	V ist der Vater von T. GV hat die Ehefrau GM und den Sohn V. S hat die Schwester T.
	GV ist der Vater von V und hat die Ehefrau GM. M hat den Sohn S und ist die Ehefrau von V.
	M ist die Tochter von GV und die Ehefrau von V. GV ist der Ehemann von GM. V ist der Vater von S.
T ist die [Enkeltochter] von GV oder GV ist der [Großvater] von T	M ist die Mutter von S. M ist die Tochter von GM. GM hat den Ehemann GV. T ist die Schwester von S.
	V ist der Vater von S. GM hat den Ehemann GV und den Sohn V. S hat die Schwester T.
	GM ist die Mutter von V und hat den Ehemann GV. M ist die Ehefrau von V und hat die Tochter T.
	V ist der Sohn von GM. GV ist der Ehemann von GM. M hat den Ehemann V. T ist die Tochter von M.
T ist die [Enkeltochter] von GM oder GM ist die [Großmutter] von T	V ist der Ehemann von M und hat die Tochter T. GV hat die Tochter M und die Ehefrau GM.
	GV ist der Vater von V und hat die Ehefrau GM. M hat die Tochter T und ist die Ehefrau von V.
	M ist die Mutter von S. M ist die Tochter von GV. GV hat die Ehefrau GM. S hat die Schwester T.
	S hat den Vater V. GV hat den Sohn V. GM ist die Ehefrau von GV. T ist die Schwester von S.

4 Relationen / 3 Generationen plus Onkel/Tante/Cousin(e)

Lösung	Itemstamm
<p>O ist der [Onkel] von S / S ist der [Neffe] von O</p>	O ist der Bruder von V. M ist die Mutter von T und die Ehefrau von V. T ist die Schwester von S.
	M ist die Schwester von O. V ist der Vater von T und der Ehemann von M. S hat die Schwester T.
	GV ist der Vater von O und der Ehemann von GM. V hat die Mutter GM und den Sohn S.
	O hat die Mutter GM. GV hat die Ehefrau GM und die Tochter M. S ist der Sohn von M.
	O hat den Vater GV. GM ist die Ehefrau von GV. M ist die Tochter von GM und hat den Sohn S.
	GM ist die Mutter von O und die Ehefrau von GV. GV ist der Vater von V. S hat den Vater V.
	M hat die Tochter T. S ist der Bruder von T. V ist der Ehemann von M und hat den Bruder O.
	V ist der Vater von T. T hat den Bruder S. M ist die Ehefrau von V und die Schwester von O.
	T ist die Tochter von M und hat den Bruder S. M ist die Tochter von GM. O ist der Sohn von GM.
	M ist die Mutter von T. T ist die Schwester von S. M ist die Tochter von GV. GV ist der Vater von O.
	V ist der Vater von T und der Sohn von GM. S ist der Bruder von T. GM ist die Mutter von O.
	T ist die Tochter von V. GV ist der Vater von V und O. T hat den Bruder S.
	<p>O ist der [Onkel] von T / T ist die [Nichte] von O</p>
M ist die Schwester von O. V ist der Vater von S und der Ehemann von M. S hat die Schwester T.	
GV ist der Vater von O und der Ehemann von GM. V hat die Mutter GM und die Tochter T.	
O hat die Mutter GM. GV hat die Ehefrau GM und die Tochter M. T ist die Tochter von M.	
O hat den Vater GV. GM ist die Ehefrau von GV. M ist die Tochter von GM und hat die Tochter T.	
GM ist die Mutter von O und die Ehefrau von GV. GV ist der Vater von V. T hat den Vater V.	
M hat den Sohn S. T ist die Schwester von S. V ist der Ehemann von M und hat den Bruder O.	
V ist der Vater von S. S hat die Schwester T. M ist die Ehefrau von V und die Schwester von O.	
S ist der Sohn von M und hat die Schwester T. M ist die Tochter von GM. O ist der Sohn von GM.	
M ist die Mutter von S. T ist die Schwester von S. M ist die Tochter von GV. GV ist der Vater von O.	

	V ist der Vater von S und der Sohn von GM. T hat den Bruder S. GM ist die Mutter von O.
	S ist der Sohn von V. GV ist der Vater von V und O. S ist der Bruder von T.
TA ist die [Tante] von S / S ist der [Neffe] von TA	TA ist die Schwester von V. M ist die Mutter von T und die Ehefrau von V. T ist die Schwester von S.
	M ist die Schwester von TA. V ist der Vater von T und der Ehemann von M. S hat die Schwester T.
	GV ist der Vater von TA und der Ehemann von GM. V hat die Mutter GM und den Sohn S.
	TA hat die Mutter GM. GV hat die Ehefrau GM und die Tochter M. S ist der Sohn von M.
	TA hat den Vater GV. GM ist die Ehefrau von GV. M ist die Tochter von GM und hat den Sohn S.
	GM ist die Mutter von TA und die Ehefrau von GV. GV ist der Vater von V. S hat den Vater V.
	M hat die Tochter T. S ist der Bruder von T. V ist der Ehemann von M und hat die Schwester TA.
	V ist der Vater von T. T hat den Bruder S. M ist die Ehefrau von V und die Schwester von TA.
	T ist die Tochter von M und hat den Bruder S. M ist die Tochter von GM. TA ist die Tochter von GM.
	M ist die Mutter von T. T ist die Schwester von S. M ist die Tochter von GV. GV ist der Vater von TA.
	V ist der Vater von T und der Sohn von GM. S ist der Bruder von T. GM ist die Mutter von TA.
	T ist die Tochter von V. GV ist der Vater von V und TA. T hat den Bruder S.
TA ist die [Tante] von T / T ist die [Nichte] von TA	TA ist die Schwester von V. M ist die Mutter von S und die Ehefrau von V. S hat die Schwester T.
	M ist die Schwester von TA. V ist der Vater von S und der Ehemann von M. S hat die Schwester T.
	GV ist der Vater von TA und der Ehemann von GM. V hat die Mutter GM und die Tochter T.
	TA hat die Mutter GM. GV hat die Ehefrau GM und die Tochter M. T ist die Tochter von M.
	TA hat den Vater GV. GM ist die Ehefrau von GV. M ist die Tochter von GM und hat die Tochter T.
	GM ist die Mutter von TA und die Ehefrau von GV. GV ist der Vater von V. T hat den Vater V.
	M hat den Sohn S. T ist die Schwester von S. V ist der Ehemann von M und hat den die Schwester TA.
	V ist der Vater von S. S hat die Schwester T. M ist die Ehefrau von V und die Schwester von TA.
	S ist der Sohn von M und hat die Schwester T. M ist die Tochter von GM. TA ist die Tochter von GM.
	M ist die Mutter von S. T ist die Schwester von S. M ist die Tochter von GV. GV ist der Vater von TA.
	V ist der Vater von S und der Sohn von GM. T hat den Bruder S. GM ist die Mutter von TA.

	S ist der Sohn von V. GV ist der Vater von V und TA. S ist der Bruder von T.
CM ist der [Cousin] von S / S ist der [Cousin] von CM	CM ist der Sohn von O. O ist der Ehemann von TA. V hat die Schwester TA und den Sohn S.
	TA ist die Mutter von CM und die Ehefrau von O. O ist der Bruder von V. V hat den Sohn S.
	CM hat den Vater O. TA ist die Ehefrau von O. M hat die Schwester TA und den Sohn S.
	CM hat die Mutter TA. TA hat den Ehemann O. M ist die Schwester von O und hat den Sohn S.
	O ist der Vater von CW. CM ist der Bruder von CW. V hat den Sohn S und den Bruder O.
	CW hat den Vater O. CM ist der Bruder von CW. M ist die Schwester von O und hat den Sohn S.
	TA ist die Mutter von CW. CW hat den Bruder CM. V ist der Bruder von TA und der Vater von S.
	CW hat die Mutter TA. CM ist der Bruder von CW. TA hat die Schwester M. S ist der Sohn von M.
	GV ist der Vater von V. O ist der Bruder von V und der Vater von CM. S hat den Vater V.
	GM hat die Söhne V und O. S hat den Vater V. CM ist der Sohn von O.
	GV hat die Tochter M und den Sohn O. M ist die Mutter von S. CM ist der Sohn von O.
	GM hat den Sohn O und die Tochter M. S ist der Sohn von M. O hat den Sohn CM.
	V hat die Tochter T und den Bruder O. CM ist der Sohn von O. S ist der Bruder von T.
	T ist die Tochter von M. O hat die Schwester M und den Sohn CM. T hat den Bruder S.
	V ist der Bruder von TA und hat die Tochter T. CM ist der Sohn von TA. T hat den Bruder S.
	M ist die Mutter von T und die Schwester von TA. TA ist die Mutter von CM. S ist der Bruder von T.

5 Relationen / 3 Generationen

Lösung	Itemstamm
S ist der [Enkelsohn] von GV oder GV ist der [Großvater] von S	M ist die Mutter von T. GM ist die Mutter von V. GV hat die Ehefrau GM. S hat die Schwester T. V ist der Ehemann von M.
	V ist der Vater von T. M ist die Tochter von GM. GM hat den Ehemann GV. S ist der Bruder von T. M ist die Ehefrau von V.
S ist der [Enkelsohn] von GM oder GM ist die [Großmutter] von S	M ist die Mutter von T. GV ist der Vater von V. GV hat die Ehefrau GM. S hat die Schwester T. V ist der Ehemann von M.
	V ist der Vater von T. M ist die Tochter von GV. GM hat den Ehemann GV. T ist die Schwester von S. M ist die Ehefrau von V.
T ist die [Enkeltochter] von GV oder GV ist der [Großvater] von T	M ist die Mutter von S. GM ist die Mutter von V. GV hat die Ehefrau GM. S ist der Bruder von T. V ist der Ehemann von M.
	V ist der Vater von S. M ist die Tochter von GM. GM hat den Ehemann GV. T hat den Bruder S. M ist die Ehefrau von V.
T ist die [Enkeltochter] von GM oder GM ist die [Großmutter] von T	M ist die Mutter von S. GV ist der Vater von V. GV hat die Ehefrau GM. S ist der Bruder von T. V ist der Ehemann von M.
	V ist der Vater von S. M ist die Tochter von GV. GM hat den Ehemann GV. T hat den Bruder S. M ist die Ehefrau von V.

5 Relationen / 3 Generationen plus Onkel/Tante/Cousin(e)

Lösung	Itemstamm
O ist der [Onkel] von S / S ist der [Neffe] von O	V ist der Vater von T. T hat den Bruder S und die Mutter M. M ist die Ehefrau von V und hat den Bruder O.
	T ist die Tochter von M. S ist der Bruder von T und hat den Vater V. V ist der Ehemann von M und hat den Bruder O.
O ist der [Onkel] von T / T ist die [Nichte] von O	V ist der Vater von S. S hat die Schwester T und die Mutter M. M ist die Ehefrau von V und hat den Bruder O.
	S ist der Sohn von M. S ist der Bruder von T und hat den Vater V. V ist der Ehemann von M und hat den Bruder O.
TA ist die [Tante] von S / S ist der [Neffe] von TA	V ist der Vater von T. T hat den Bruder S und die Mutter M. M ist die Ehefrau von V und hat die Schwester TA.
	T ist die Tochter von M. S ist der Bruder von T und hat den Vater V. V ist der Ehemann von M und hat die Schwester TA.
TA ist die [Tante] von T / T ist die [Nichte] von TA	V ist der Vater von S. S hat die Schwester T und die Mutter M. M ist die Ehefrau von V und hat die Schwester TA.
	S ist der Sohn von M. S ist der Bruder von T und hat den Vater V. V ist der Ehemann von M und hat die Schwester TA.
CM(CW) ist der(die) [Cousin(e)] von S / S ist der [Cousin] von CM(CW)	V ist der Vater von T und der Bruder von O(TA). CW ist die Tochter von O(TA). S ist der Bruder von T. CW ist die Schwester von CM.
	M ist die Mutter von T und die Schwester von O(TA). O(TA) hat die Tochter CW. T hat den Bruder S. CM ist der Bruder von CW.
	GV hat den Sohn V und die Tochter TA. T ist die Tochter von V und hat den Bruder S. TA hat den Sohn CM.
	GM ist die Mutter von V und TA. V hat die Tochter T. S ist der Bruder von T. CM ist der Sohn von TA.
	GV ist der Vater von M und TA. M ist die Mutter von T. T hat den Bruder S. CW ist die Tochter von TA.

Items des FRT

Nr	Itemgenerierungsregel	Item	Lösung	RM konform	Itemleichtigkeitsparameter (beta)	SEE ¹⁴
0	M hat eine Tochter T. S ist der Bruder von T.	Karin hat eine Tochter Tina. Felix ist der Bruder von Tina. Karin ist _____ von Felix.	Mutter	-	-	-
0	S ist der Sohn von M. M hat die Tochter T.	Harry ist der Sohn von Edith. Edith hat die Tochter Lisa. Lisa ist _____ von Harry.	Schwester	-	-	-
1	T ist die Tochter von V. M ist die Ehefrau von V.	Lara ist die Tochter von Kurt. Ilse ist die Ehefrau von Kurt. Lara ist _____ von Ilse.	Tochter	nein	2.317	0.313
2	S ist der Sohn von V. V ist der Ehemann von M.	Robin ist der Sohn von Bruno. Bruno ist der Ehemann von Liane. Robin ist _____ von Liane.	Sohn	ja	2.593	0.369

¹⁴ SEE steht für „Standard Estimation Error“ und bezeichnet den Standardschätzfehler

3	V ist der Ehemann von M und hat den Sohn S. T ist die Tochter von M.	Ingo ist der Ehemann von Doris und hat den Sohn Armin. Viola ist die Tochter von Doris. Ingo ist _____ von Viola.	Vater	nein	0.591	0.185
4	V ist der Vater von S. T ist die Tochter von V.	Ivo ist der Vater von Gerd. Pia ist die Tochter von Ivo. Käthe ist die Mutter von Pia. Gerd ist _____ von Pia.	Bruder	ja	0.059	0.164
5	GV ist der Vater von M. M ist die Mutter von S.	Leo ist der Vater von Elsa. Elsa ist die Mutter von Marc. Marc ist _____ von Leo.	Enkelsohn	ja	0.737	0.185
6	GV ist der Vater von V. T ist die Tochter von V.	Ferdi ist der Vater von Jörg. Vroni ist die Tochter von Jörg. Vroni ist _____ von Ferdi.	Enkeltochter	ja	0.233	0.179
7	S ist der Enkelsohn von GM. S hat die Schwester T.	Peter ist der Enkelsohn von Marie. Gabi ist die Mutter von Peter. Peter hat die Schwester Anja. Marie ist _____ von Anja.	Großmutter	ja	0.626	0.187
8	GM ist die Großmutter von S. GV ist der Ehemann von GM.	Resi ist die Großmutter von Kevin. Fritz ist der Ehemann von Resi und der Vater von Helga. Fritz ist _____ von Kevin.	Großvater	ja	2.294	0.325

9	O hat die Schwester M. T ist die Tochter von M.	Uwe hat die Schwester Iris. Alena ist die Tochter von Iris. Uwe ist _____ von Alena.	Onkel	ja	0.672	0.182
10	O ist der Bruder von V. V ist der Vater von S.	Phil ist der Bruder von Steff. Steff ist der Vater von Basti. Basti ist _____ von Phil.	Neffe	ja	0.233	0.179
11	M ist die Tante von CM. S ist der Sohn von M.	Alice ist die Tante von Stefan. Tina hat den Bruder Stefan. Rudi ist der Sohn von Alice. Stefan ist _____ von Rudi.	Cousin	ja	1.003	0.205
12	TA hat die Schwester M. T ist die Tochter von M.	Ute hat die Schwester Dani und den Ehemann Sven. Elli ist die Tochter von Dani. Ute ist _____ von Elli.	Tante	ja	1.518	0.241
13	T ist die Tochter von V. M ist die Ehefrau von V. S ist der Bruder von T.	Beate ist die Tochter von Roman. Maria ist die Ehefrau von Roman. Hans ist der Bruder von Beate. Hans ist _____ von Maria.	Sohn	ja	0.486	0.175
14	V hat einen Sohn S und die Ehefrau M. M ist die Mutter von T.	Fred hat den Sohn Chris und die Ehefrau Lena. Lena ist die Mutter von Kathi. Chris ist _____ von Kathi.	Bruder	ja	0.792	0.202

15	M ist die Mutter von S. V ist der Ehemann von M. S hat die Schwester T.	Lotte ist die Mutter von Timo und die Schwester von Elmar. Anton ist der Ehemann von Lotte. Timo hat die Schwester Vera. Vera ist _____ von Anton.	Tochter	ja	0.806	0.195
16	V hat die Tochter T und die Ehefrau M. S ist der Sohn von M.	Oskar hat die Tochter Sarah und die Ehefrau Linda. Linda hat den Bruder Colin. John ist der Sohn von Linda. Sarah ist _____ von John.	Schwester	ja	0.250	0.170
17	M hat den Ehemann V und die Tochter T. S ist der Bruder von T.	Edith hat den Ehemann Georg und die Tochter Hanna. Ben ist der Bruder von Georg und der Vater von Lucia. Max ist der Bruder von Hanna. Max ist _____ von Georg.	Sohn	ja	-0.281	0.155
18	M ist die Ehefrau von V. S hat den Vater V. T ist die Schwester von S.	Otto hat die Schwester Isa und die Ehefrau Emma. Isa ist die Ehefrau von Juri. Lutz hat den Vater Juri. Mia ist die Schwester von Lutz. Isa ist _____ von Mia.	Mutter	ja	-0.480	0.162
19	V ist der Vater von S und der Sohn von GV. T ist die Schwester von S.	Bernd ist der Vater von Tom und der Sohn von Alois. Susi ist die Schwester von Tom. Susi ist _____ von Alois.	Enkeltochter	ja	0.315	0.169

20	M ist die Tochter von GM und hat den Sohn S. GM ist die Ehefrau von GV.	Marion ist die Tochter von Anita und hat den Sohn Tobias. Anita ist die Ehefrau von Franz. Franz ist _____ von Tobias.	Großvater	ja	-0.302	0.165
21	GM ist die Großmutter von S. S hat die Schwester T. GM hat den Ehemann GV.	Erika ist die Großmutter von Ralf. Ralf hat die Schwester Luise. Diana ist die Mutter von Luise. Erika hat den Ehemann Karl. Luise ist _____ von Karl.	Enkeltochter	ja	0.130	0.169
22	V ist der Sohn von GM und hat die Ehefrau M. S ist der Sohn von M.	Erich ist der Sohn von Paula und hat die Ehefrau Carla. Paula hat den Ehemann Rick. Bert ist der Sohn von Carla. Bert ist _____ von Paula.	Enkelsohn	ja	0.396	0.175
23	GV ist der Vater von V. GM ist die Ehefrau von GV. V hat die Tochter T.	Grete ist die Mutter von Flora und Jan. Emil ist der Vater von Lukas. Marla ist die Ehefrau von Emil. Lukas hat die Tochter Flora. Marla ist _____ von Flora.	Großmutter	ja	0.428	0.173

24	M ist die Mutter von T und die Tochter von GM. T hat den Bruder S.	Sari ist die Mutter von Jana und die Tochter von Nelly. Milan ist der Ehemann von Sari und der Bruder von Eddie. Jana hat den Bruder Miki. Miki ist _____ von Nelly.	Enkel	ja	-0.675	0.159
25	GV ist der Vater von O. M ist die Tochter von GV und hat die Tochter T.	Paul ist der Vater von Jens. Mona ist die Tochter von Paul und hat die Tochter Agnes. Agnes ist _____ von Jens.	Nichte	ja	-0.415	0.153
26	TA hat die Mutter GM. GM ist die Mutter von V. S ist der Sohn von V.	Lilly hat die Mutter Eva. Eva ist die Mutter von Marco. Nils ist der Sohn von Marco. Lilly ist _____ von Nils.	Tante	ja	0.328	0.182
27	GM ist die Mutter von O. M ist die Tochter von GM. S hat die Mutter M.	Ruth ist die Mutter von Kuno. Lore ist die Tochter von Ruth und hat den Ehemann Sepp. Andi hat die Mutter Lore. Andi ist _____ von Kuno.	Cousin	ja	-0.008	0.166
28	S ist der Sohn von M. O hat die Schwester M und die Tochter CW.	Jonas ist der Sohn von Tanja. Lars hat die Schwester Tanja und die Tochter Nina. Inge ist die Ehefrau von Lars. Nina ist _____ von Jonas.	Cousine	ja	-0.044	0.161

29	V hat die Nichte CW. M ist die Ehefrau von V. S ist der Sohn von M.	David hat die Nichte Sofia. Clara ist die Ehefrau von David. Sofia hat den Vater Fabio und den Bruder Alex. Mark ist der Sohn von Clara. Mark ist _____ von Sofia.	Cousin	ja	0.260	0.167
30	S hat den Onkel O. TA ist die Ehefrau von O. T ist die Schwester von S.	Kalle hat den Onkel Joe und die Mutter Dora. Anika ist die Ehefrau von Joe und die Mutter von Michi. Leni ist die Schwester von Kalle. Anika ist _____ von Leni.	Tante	ja	-0.032	0.171
31	V ist der Sohn von GM. GV ist der Ehemann von GM. M hat den Ehemann V. T ist die Tochter von M.	Noah ist der Sohn von Anna. Jack ist der Ehemann von Anna. Rosa hat den Ehemann Noah. Maja ist die Tochter von Rosa. Maja ist _____ von Jack.	Enkeltochter	nein	0.371	0.171
32	M ist die Mutter von T und die Tochter von GV. GV hat die Ehefrau GM. S ist der Bruder von T.	Betty ist die Mutter von Angie und die Tochter von Willy. Willy hat die Ehefrau Uschi. Jakob ist der Bruder von Angie. Uschi ist _____ von Jakob.	Großmutter	ja	-0.170	0.168

33	M ist die Tochter von GV und die Ehefrau von V. GV ist der Ehemann von GM. V ist der Vater von S.	Julia ist die Tochter von Ernst und die Ehefrau von Nick. Ernst ist der Ehemann von Sissi. Nick ist der Vater von Axel. Axel hat die Schwester Ina. Axel ist _____ von Sissi.	Großvater	ja	-0.114	0.163
34	V ist der Vater von T. GM hat den Ehemann GV und den Sohn V. T ist die Schwester von S.	René ist der Vater von Sonja. Wilma hat den Ehemann Heinz und den Sohn René. Bea ist die Tochter von Heinz. Sonja ist die Schwester von Boris. Heinz ist _____ von Boris.	Enkelsohn	ja	-0.169	0.158
35	GV ist der Vater von V und hat die Ehefrau GM. M ist die Ehefrau von V und hat die Tochter T.	Kuno ist der Vater von Adam und hat die Ehefrau Daisy. Vicky hat den Sohn Sam und ist die Tochter von Daisy. Jenna ist die Ehefrau von Adam und hat die Tochter Lea. Daisy ist _____ von Lea.	Großmutter	ja	-0.503	0.152
36	M ist die Mutter von S und die Tochter von GV. GV hat die Ehefrau GM. S hat die Schwester T.	Mari ist die Mutter von Arnd und die Tochter von Horst. Horst hat die Ehefrau Lydia und den Sohn Moriz. Arnd hat die Schwester Jule und den Vater Pepe. Lydia ist _____ von Jule.	Großmutter	nein	-0.170	0.168

37	V ist der Vater von S und der Sohn von GM. T hat den Bruder S. GM ist die Mutter von TA.	Tim ist der Vater von Dylan und der Sohn von Fiona. Nena hat den Bruder Dylan. Fiona ist die Mutter von Lucy. Lucy ist _____ von Nena.	Tante	ja	-1.278	0.149
38	GM ist die Mutter von O und die Ehefrau von GV. GV ist der Vater von V. S hat den Vater V.	Alexa ist die Mutter von Denis und die Ehefrau von Matt. Matt ist der Vater von Tony. Brian hat den Vater Tony. Denis ist _____ von Brian.	Onkel	nein	-1.478	0.156
39	M ist die Mutter von S und die Schwester von TA. TA ist die Mutter von CM. S hat die Schwester T.	Katja ist die Mutter von Rolf und die Schwester von Elena. Elena ist die Mutter von Rocco und die Ehefrau von Carlo. Rolf hat die Schwester Laura. Laura ist _____ von Rocco.	Cousine	ja	0.074	0.168
40	GM hat den Sohn O und die Tochter M. S ist der Sohn von M. O hat den Sohn CM.	Bea hat den Sohn Finn und die Tochter Ella. Niko ist der Sohn von Ella. Finn hat den Sohn Luke und die Ehefrau Vicky. Luke ist _____ von Niko.	Cousin	ja	0.308	0.172

41	TA hat den Vater GV. GM ist die Ehefrau von GV. M ist die Tochter von GM und hat die Tochter T.	Wolf ist der Ehemann von Gerda und der Vater von Kai. Gerda hat den Vater Josef. Magda ist die Ehefrau von Josef. Herta ist die Tochter von Magda und hat die Tochter Anita. Gerda ist _____ von Anita.	Tante	ja	-0.611	0.151
42	O hat den Vater GV. GM ist die Ehefrau von GV. M ist die Tochter von GM und hat die Tochter T.	Ivan hat den Vater Alec. Kate ist die Ehefrau von Alec. Pam ist die Tochter von Kate und hat die Tochter Emily. Ronja ist die Ehefrau von Ivan und hat den Sohn Tim. Ivan ist _____ von Emily.	Onkel	ja	-0.675	0.159
43	M ist die Mutter von T. GM ist die Mutter von V. GV hat die Ehefrau GM. S hat die Schwester T. V ist der Ehemann von M.	Marion ist die Mutter von Petra. Hilde ist die Mutter von Arne. Dirk hat die Ehefrau Hilde. Elias hat die Schwester Petra. Arne ist der Ehemann von Marion. Elias ist _____ von Dirk.	Enkelsohn	nein	-1.959	0.156

44	V ist der Vater von T. M ist die Tochter von GV. GM hat den Ehemann GV. S ist der Bruder von T. M ist die Ehefrau von V.	Jim ist der Vater von Alena. Dana ist die Tochter von Eugen. Jutta hat den Ehemann Eugen. Denis ist der Bruder von Alena. Dana ist die Ehefrau von Jim. Jutta ist _____ von Denis.	Großmutter	nein	-1.478	0.156
45	M ist die Mutter von S. GV ist der Vater von V und hat die Ehefrau GM. S hat die Schwester T. V ist der Ehemann von M.	Ninon ist die Mutter von Xaver und die Schwester von Ken. Dave ist der Vater von Roger und hat die Ehefrau Liv. Xaver hat die Schwester Selma. Roger ist der Ehemann von Ninon. Liv ist _____ von Selma.	Großmutter	nein	-1.585	0.153
46	V ist der Vater von S. M ist die Tochter von GM. GM hat den Ehemann GV. T hat den Bruder S. M ist die Ehefrau von V.	Leon ist der Vater von Mike. Nadja ist die Tochter von Mira und die Schwester von Anton. Mira hat den Ehemann Enzo. Heidi hat den Bruder Mike. Nadja ist die Ehefrau von Leon. Enzo ist _____ von Heidi.	Großvater	ja	-1.704	0.151
47	V ist der Vater von S. S hat die Schwester T. M ist die Ehefrau von V und hat die Schwester TA. O ist der Ehemann von TA.	Bob ist der Vater von Alf. Alf hat die Schwester Nike. Ines ist die Ehefrau von Bob und hat die Schwester Ulli. Heino ist der Ehemann von Ulli. Heino ist _____ von Nike.	Onkel	nein	-0.118	0.158

48	T ist die Tochter von M und hat den Bruder S. V ist der Ehemann von M und hat den Neffen CM. TA ist die Mutter von CM.	Bella ist die Tochter von Thea und hat den Bruder Jean. Simon ist der Ehemann von Thea und hat den Neffen Alvin. Keira ist die Mutter von Alvin. Keira ist _____ von Jean.	Tante	ja	-1.185	0.155
49	V ist der Vater von T und der Bruder von TA. CW ist die Tochter von TA. S ist der Bruder von T. CW ist die Schwester von CM.	Milo ist der Vater von Nora und der Bruder von Aline. Juno ist die Tochter von Aline. Benno ist der Bruder von Nora. Björn ist der Vater von Juno. Juno ist die Schwester von Timo. Benno ist _____ von Timo.	Cousin	nein	-1.386	0.152
50	M ist die Mutter von S und die Schwester von O. O hat die Tochter CW. S hat die Schwester T. CM ist der Bruder von CW.	Erna ist die Mutter von Tobi und die Schwester von Atze. Atze hat die Ehefrau Gerti und die Tochter Xenia. Tobi hat die Schwester Ida. Frank ist der Bruder von Xenia. Ida ist _____ von Frank.	Cousine	ja	-1.001	0.149

Vorgabematrix

Es wird postuliert, dass die Schwierigkeit eines Items mit der Anzahl

- der Relationen,
- der Generationen und
- der Redundanzen steigt.

		Items des FRT		
Anzahl Relationen	Anzahl Generationen	pur	Redundanzstufe 1 (+ 1 R)	Redundanzstufe 2 (+2 R)
2	2	1, 2	3, 4	
2	3	5, 6	7, 8	
2	3+	9, 10	11, 12	
3	2	13, 14	15, 16	17, 18
3	3	19, 20	21, 22	23, 24
3	3+	25, 26	27, 28	29, 30
4	3	31, 32	33, 34	35, 36
4	3+	37, 38	39, 40	41, 42
5	3	43, 44	45, 46	
5	3+	47, 48	49, 50	

Testbogen A

Deckblatt und Einleitung (Seite eins und zwei) waren für alle vier Gruppen gleich.

Family Reasoning Test

Version A

Vielen Dank für Deine Teilnahme an der Untersuchung! Deine Ergebnisse sind ein Bestandteil meiner Diplomarbeit im Fach Psychologie an der Universität Wien. Selbstverständlich werden alle Daten streng vertraulich behandelt und dienen ausschließlich wissenschaftlichen Zwecken.

Zunächst ersuche ich Dich, folgende Angaben zu Deiner Person auszufüllen.

Bitte warte mit dem Umblättern bis alle fertig sind und folge dann den Instruktionen des Testleiters oder der Testleiterin.

Demografische Daten

Code: _____ Geschlecht: o männlich o weiblich

Alter: _____ (bitte in Jahren und Monaten angeben)

Schule: _____ Klasse: _____

Muttersprache: _____

Fremdsprachen (auch Latein): _____

Anzahl der im Haushalt lebenden Personen: _____

Anzahl der Geschwister: _____

Einleitung:

In den folgenden Aufgaben kommen ausschließlich echte Geschwister und echte Kinder eines Paares vor. Es gibt also keine Halb- oder Stiefgeschwister 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 auch der Sohn von Peter. Somit sind die folgenden Aufgaben rein durch logisches Kombinieren lösbar. Alle zur Lösung benötigten Informationen sind im Text enthalten.

Folgende Personen kommen in den Aufgaben vor:

Vater / Ehemann von Mutter

Mutter / Ehefrau von Vater

Sohn / Bruder / Enkel

Tochter / Schwester / Enkel

Großvater

Großmutter

Onkel / Ehemann von Tante / Bruder von Vater oder Mutter

Tante / Ehefrau von Onkel / Schwester von Vater oder Mutter

Cousin (m) / Sohn von Onkel und Tante / Neffe von Vater und Mutter

Cousine (w) / Tochter von Onkel und Tante / Nichte von Vater und Mutter

Bitte sieh Dir jede Aufgabe genau an und versuche sie zu lösen.

Übungsbeispiele:

- Karin hat eine Tochter Tina. Felix ist der Bruder von Tina.

Karin ist _____ von Felix.

[Lösung: (die) Mutter]

- Harry ist der Sohn von Edith. Edith hat die Tochter Lisa.

Lisa ist _____ von Harry.

[Lösung: (die) Schwester]

Version A

1. Lara ist die Tochter von Kurt. Ilse ist die Ehefrau von Kurt.

Lara ist _____ von Ilse.

2. Ingo ist der Ehemann von Doris und hat den Sohn Armin. Viola ist die Tochter von Doris.

Ingo ist _____ von Viola.

3. Leo ist der Vater von Elsa. Elsa ist die Mutter von Marc.

Marc ist _____ von Leo.

4. Peter ist der Enkelsohn von Marie. Gabi ist die Mutter von Peter. Peter hat die Schwester Anja.

Marie ist _____ von Anja.

5. Uwe hat die Schwester Iris. Alena ist die Tochter von Iris.

Uwe ist _____ von Alena.

6. Alice ist die Tante von Stefan. Tina hat den Bruder Stefan. Rudi ist der Sohn von Alice.

Stefan ist _____ von Rudi.

7. Beate ist die Tochter von Roman. Maria ist die Ehefrau von Roman. Hans ist der Bruder von Beate.

Hans ist _____ von Maria.

8. Lotte ist die Mutter von Timo und die Schwester von Elmar. Anton ist der Ehemann von Lotte. Timo hat die Schwester Vera.

Vera ist _____ von Anton.

9. Edith hat den Ehemann Georg und die Tochter Hanna. Ben ist der Bruder von Georg und der Vater von Lucia. Max ist der Bruder von Hanna.

Max ist _____ von Georg.

10. Bernd ist der Vater von Tom und der Sohn von Alois. Susi ist die Schwester von Tom.

Susi ist _____ von Alois.

11. Erika ist die Großmutter von Ralf. Ralf hat die Schwester Luise. Diana ist die Mutter von Luise. Erika hat den Ehemann Karl.

Luise ist _____ von Karl.

12. Grete ist die Mutter von Flora und Jan. Emil ist der Vater von Lukas. Marla ist die Ehefrau von Emil. Lukas hat die Tochter Flora.

Marla ist _____ von Flora.

13. Paul ist der Vater von Jens. Mona ist die Tochter von Paul und hat die Tochter Agnes.

Agnes ist _____ von Jens.

14. Ruth ist die Mutter von Kuno. Lore ist die Tochter von Ruth und hat den Ehemann Sepp. Andi hat die Mutter Lore.

Andi ist _____ von Kuno.

15. David hat die Nichte Sofia. Clara ist die Ehefrau von David. Sofia hat den Vater Fabio und den Bruder Alex. Mark ist der Sohn von Clara.

Mark ist _____ von Sofia.

16. Noah ist der Sohn von Anna. Jack ist der Ehemann von Anna. Rosa hat den Ehemann Noah. Maja ist die Tochter von Rosa.

Maja ist _____ von Jack.

17. Julia ist die Tochter von Ernst und die Ehefrau von Nick. Ernst ist der Ehemann von Sissi. Nick ist der Vater von Axel. Axel hat die Schwester Ina.

Axel ist _____ von Sissi.

18. Kuno ist der Vater von Adam und hat die Ehefrau Daisy. Vicky hat den Sohn Sam und ist die Tochter von Daisy. Jenna ist die Ehefrau von Adam und hat die Tochter Lea.

Daisy ist _____ von Lea.

19. Tim ist der Vater von Dylan und der Sohn von Fiona. Nena hat den Bruder Dylan. Fiona ist die Mutter von Lucy.

Lucy ist _____ von Nena.

20. Katja ist die Mutter von Rolf und die Schwester von Elena. Elena ist die Mutter von Rocco und die Ehefrau von Carlo. Rolf hat die Schwester Laura.

Laura ist _____ von Rocco.

21. Wolf ist der Ehemann von Gerda und der Vater von Kai. Gerda hat den Vater Josef. Magda ist die Ehefrau von Josef. Herta ist die Tochter von Magda und hat die Tochter Anita.

Gerda ist _____ von Anita.

22. Marion ist die Mutter von Petra. Hilde ist die Mutter von Arne. Dirk hat die Ehefrau Hilde. Elias hat die Schwester Petra. Arne ist der Ehemann von Marion.

Elias ist _____ von Dirk.

23. Ninon ist die Mutter von Xaver und die Schwester von Ken. Dave ist der Vater von Roger und hat die Ehefrau Liv. Xaver hat die Schwester Selma. Roger ist der Ehemann von Ninon.

Liv ist _____ von Selma.

24. Bob ist der Vater von Alf. Alf hat die Schwester Nike. Ines ist die Ehefrau von Bob und hat die Schwester Ulli. Heino ist der Ehemann von Ulli.

Heino ist _____ von Nike.

25. Milo ist der Vater von Nora und der Bruder von Aline. Juno ist die Tochter von Aline. Benno ist der Bruder von Nora. Björn ist der Vater von Juno. Juno ist die Schwester von Timo.

Benno ist _____ von Timo.

Lösungen

Itemnr.	Version A	Version B	Version C	Version D
1	Tochter	Sohn	Tochter	Sohn
2	Vater	Bruder	Bruder	Vater
3	Enkel	Enkelin	Enkel	Enkelin
4	Großmutter	Großvater	Großvater	Großmutter
5	Onkel	Neffe	Onkel	Neffe
6	Cousin	Tante	Tante	Cousin
7	Sohn	Bruder	Sohn	Bruder
8	Tochter	Schwester	Schwester	Tochter
9	Sohn	Mutter	Sohn	Mutter
10	Enkelin	Großvater	Enkelin	Großvater
11	Enkelin	Enkel	Enkel	Enkelin
12	Großmutter	Enkel	Großmutter	Enkel
13	Nichte	Tante	Nichte	Tante
14	Neffe	Cousine	Cousine	Neffe
15	Cousin	Tante	Cousin	Tante
16	Enkelin	Großmutter	Enkelin	Großmutter
17	Enkel	Großvater	Großvater	Enkel
18	Großmutter	Großmutter	Großmutter	Großmutter
19	Tante	Onkel	Tante	Onkel
20	Cousine	Cousin	Cousin	Cousine
21	Tante	Onkel	Tante	Onkel
22	Enkel	Großmutter	Enkel	Großmutter
23	Großmutter	Großvater	Großvater	Großmutter
24	Onkel	Tante	Onkel	Tante
25	Cousin	Cousine	Cousine	Cousin

Verrechnung der Antworten

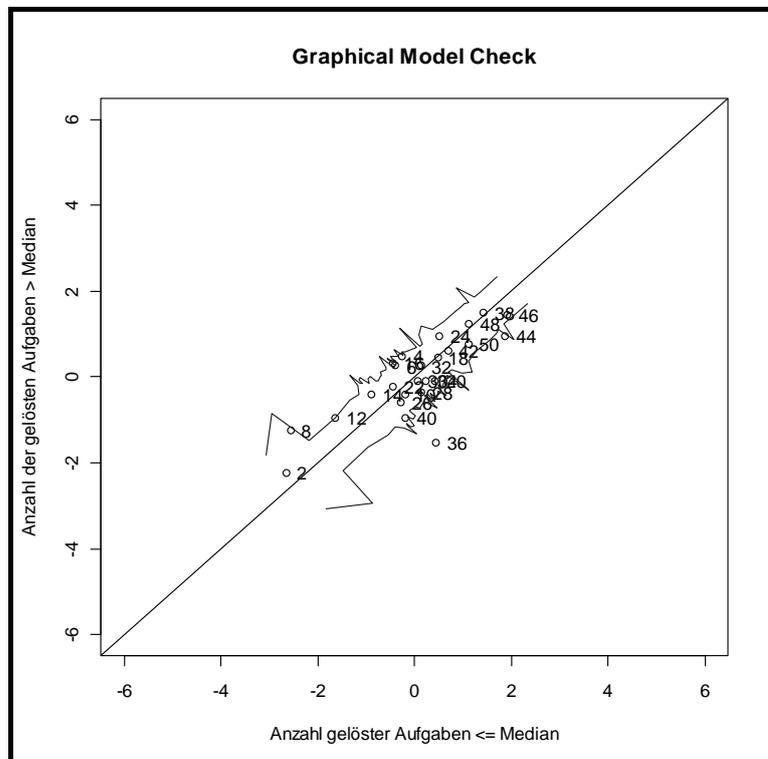
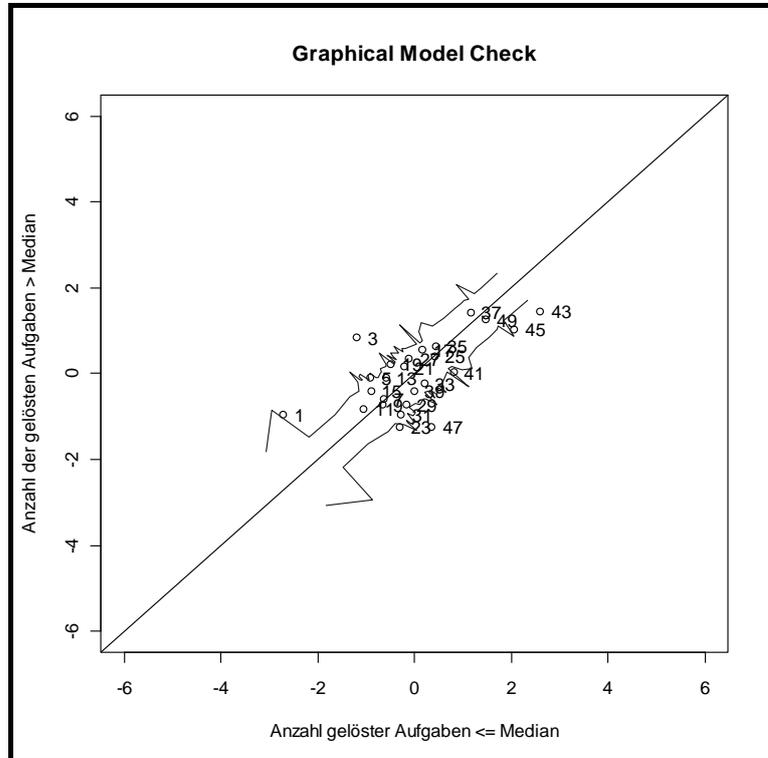
Lösung	Als „richtig“ verrechnet	Als „falsch“ verrechnet
Mutter	Mutter, Mama	
Vater	Vater, Papa	„Vater/Onkel“ ¹⁵
Sohn	Sohn	
Tochter	Tochter	
Bruder	Bruder	Geschwister
Schwester	Schwester	Geschwister
Großvater	Großvater, Opa, Opi	
Großmutter	Großvater, Oma, Omi	
Enkelsohn	Enkelsohn, Enkel, Enkelkind	
Enkeltochter	Enkeltochter, Enkelin, Enkelkind	Enkel (wenn ohne Artikel angegeben)
Onkel	Onkel	
Tante	Tante	
Nichte	Nichte, Neffin	„Kind von Onkel/Tante“
Neffe	Neffe	
Cousin	Cousin, Kusun	
Cousine	Cousine, Kusine	Cousin

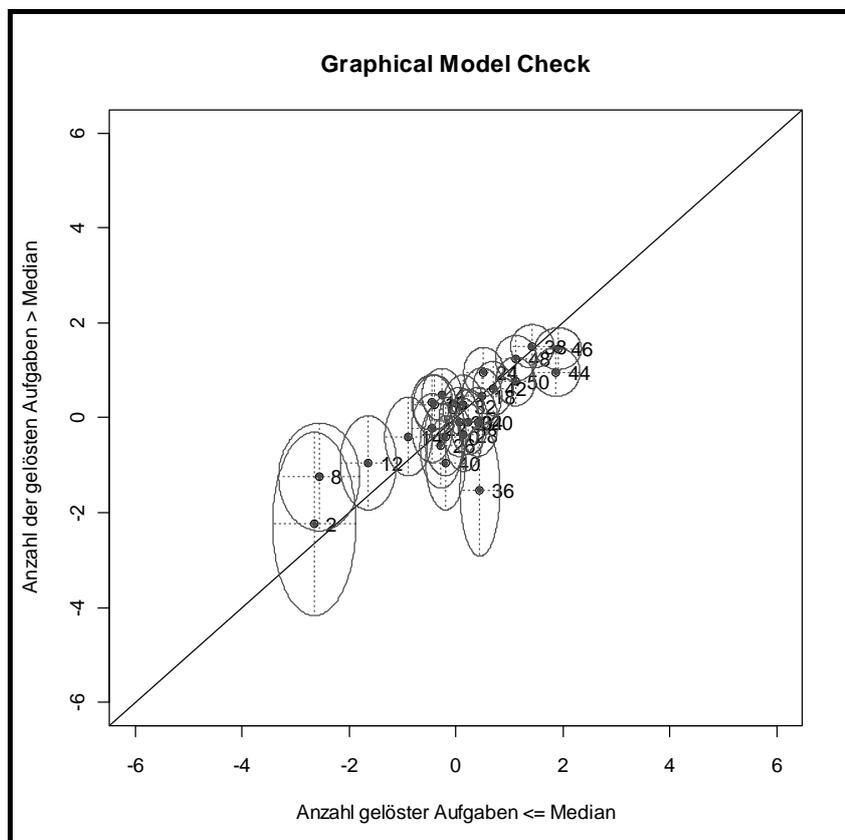
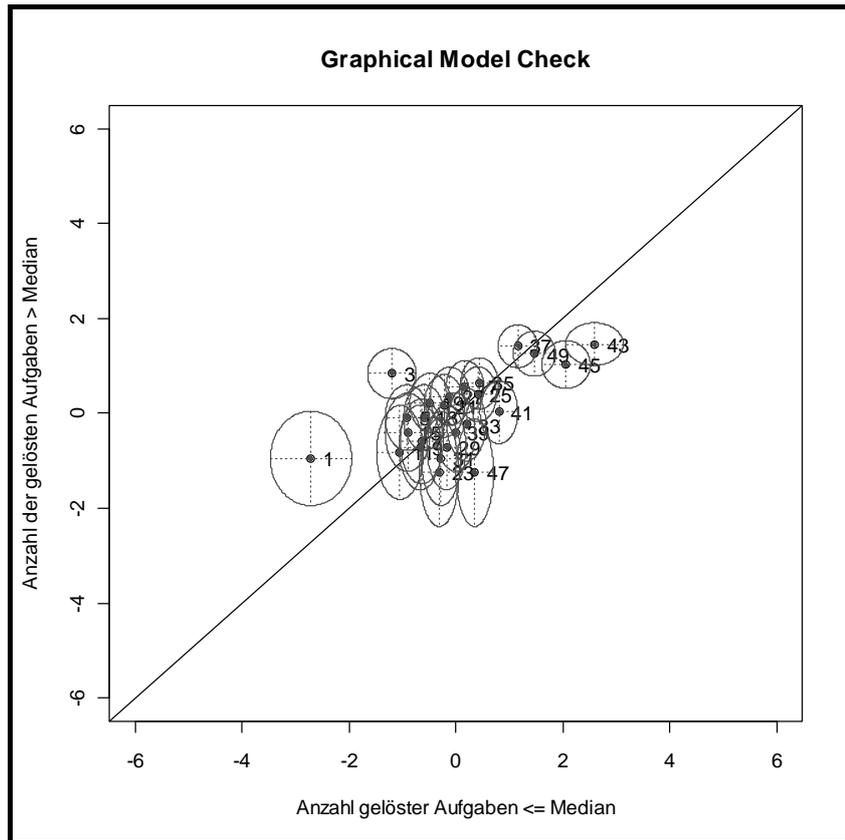
Lösungen, wie z.B. Schwager, Schwägerin, Urgroßmutter, Großtante usw.
 – Personen, die definitionsgemäß NICHT im FRT vorkommen – wurden
 als „falsch“ verrechnet, ebenso wie alle anderen falschen Lösungen.

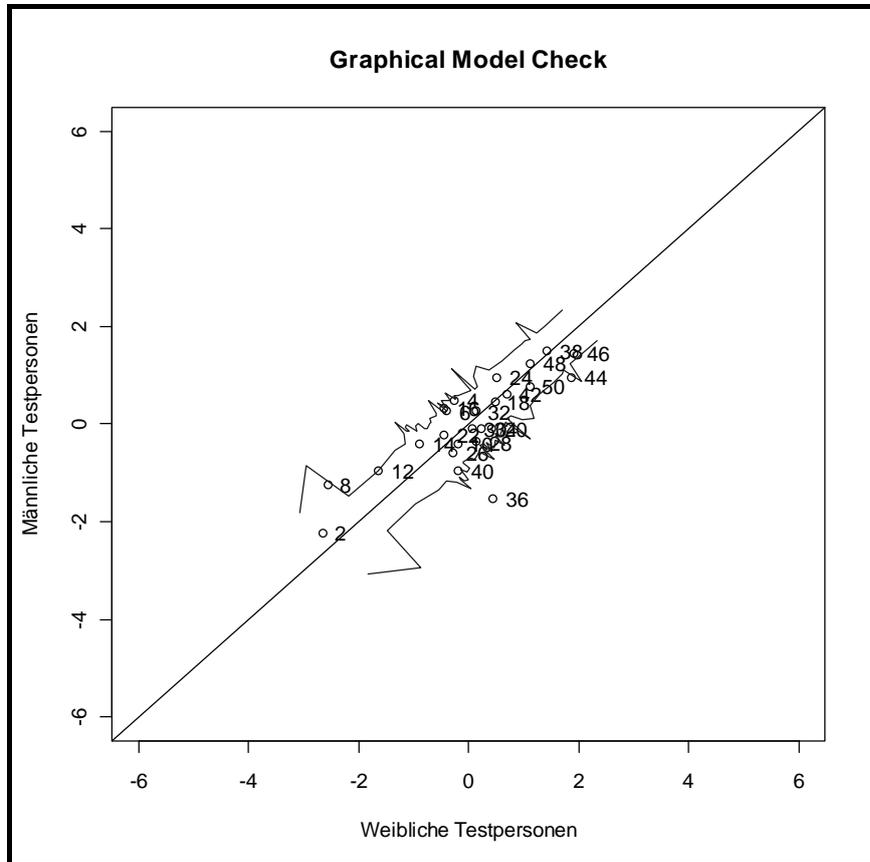
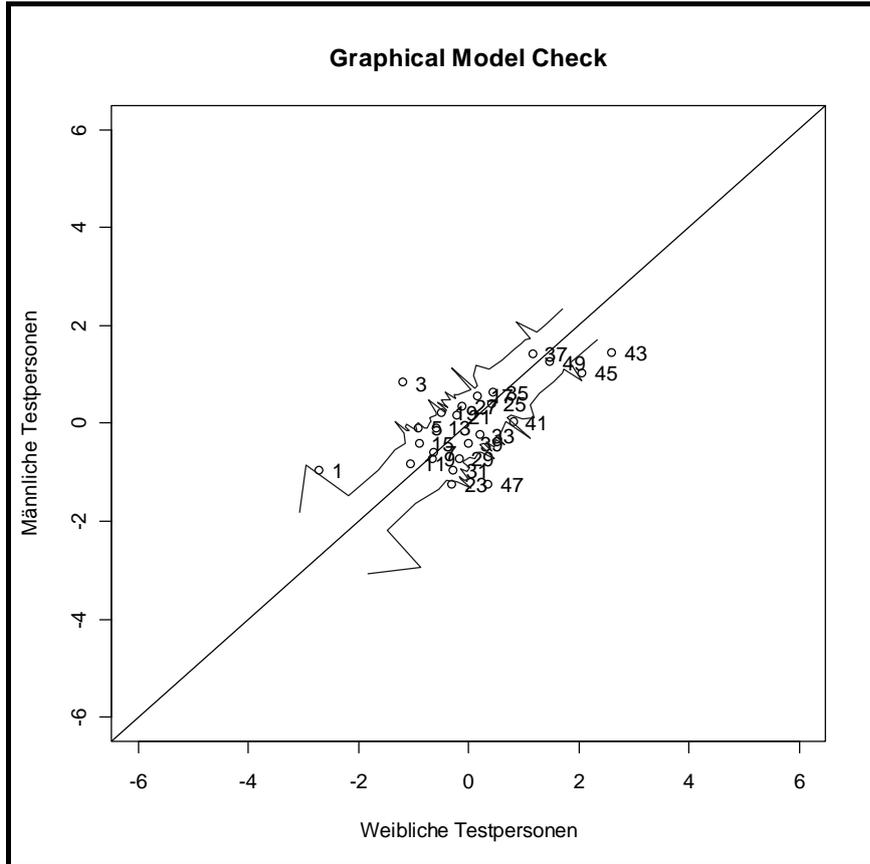
¹⁵ Ein doppelter Lösungszugang wurde als „falsch“ verrechnet.

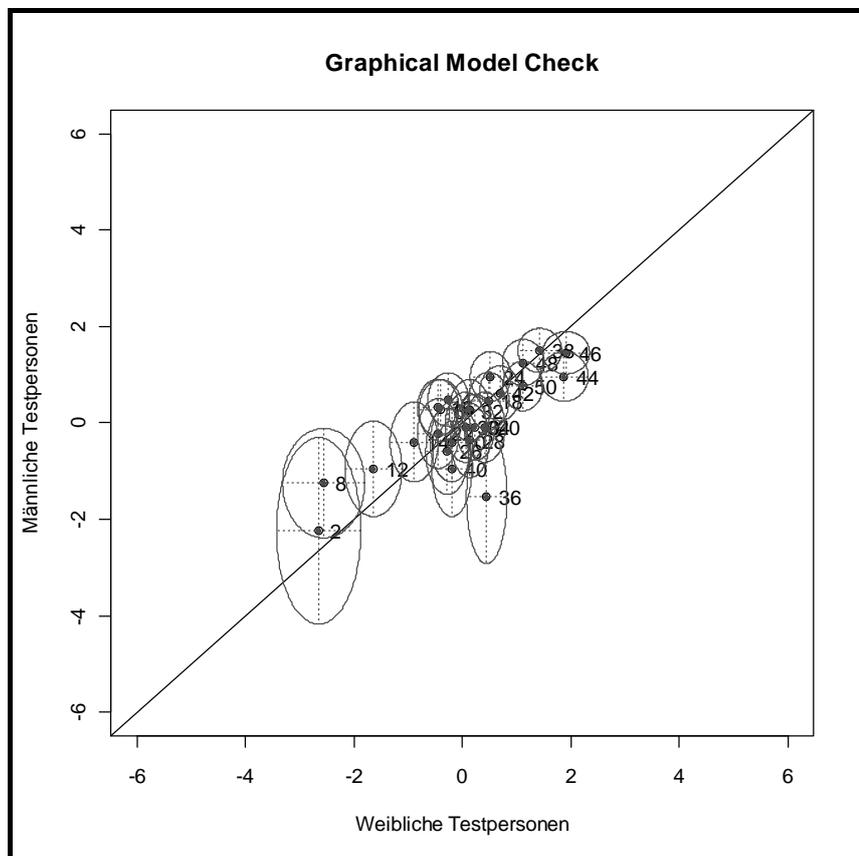
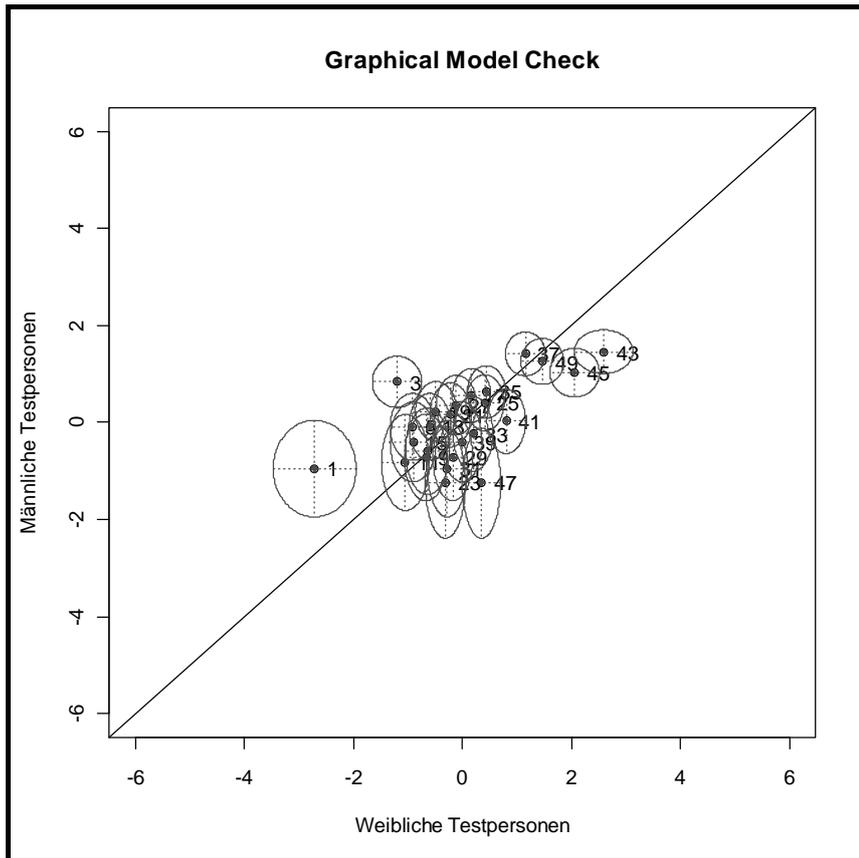
Daten zu den Rasch-Modell Berechnungen

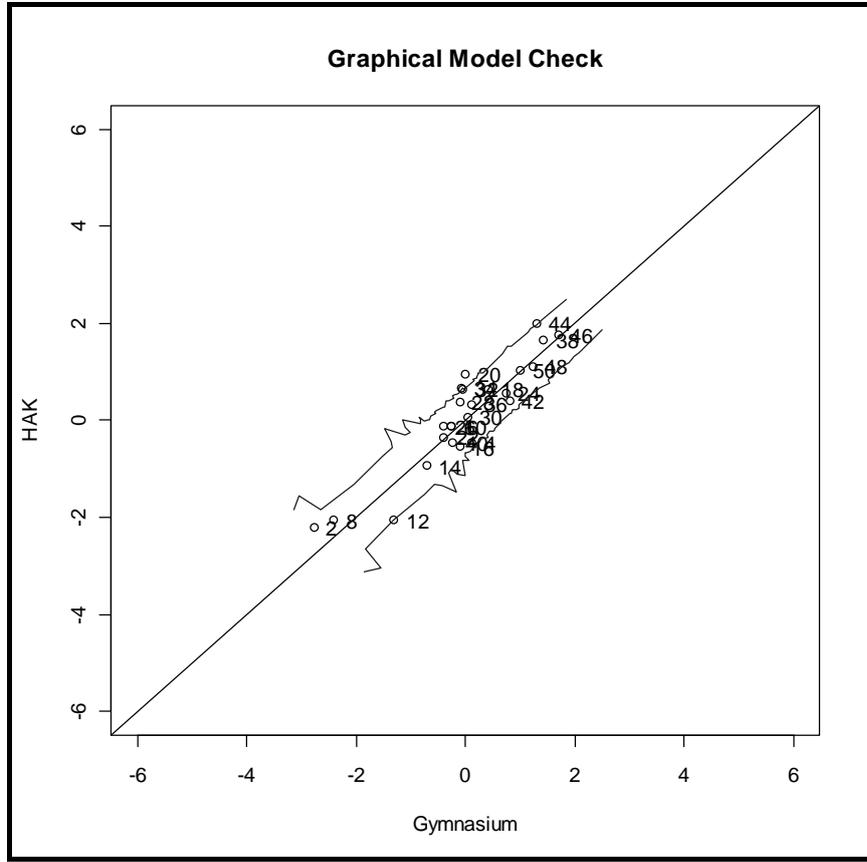
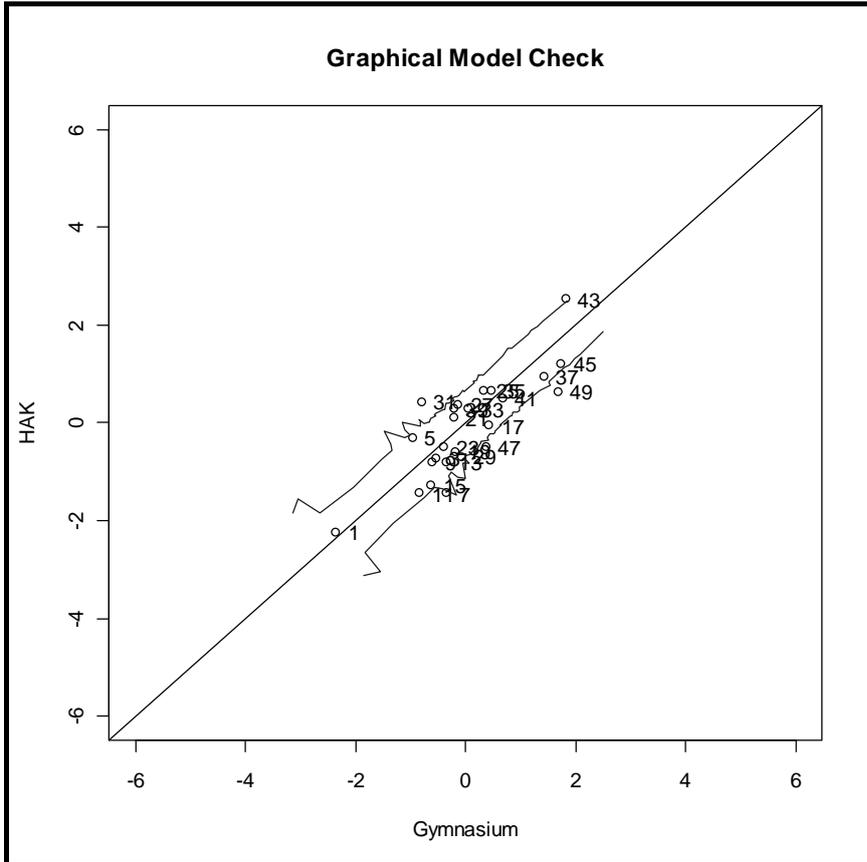
Erster Berechnungsdurchgang

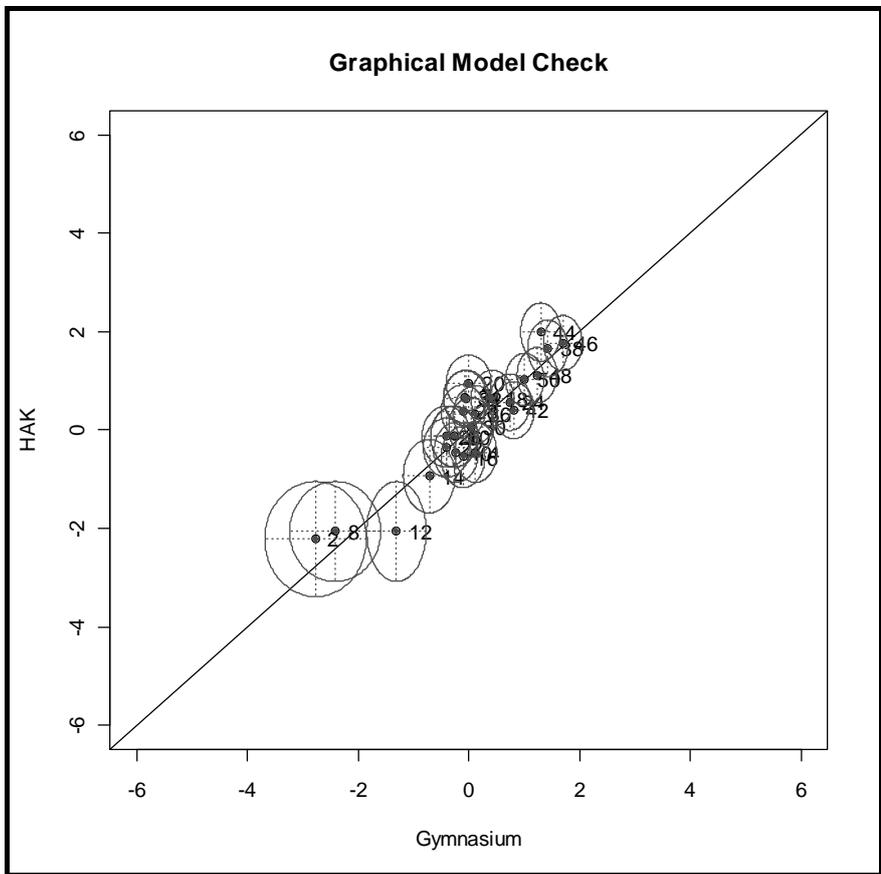
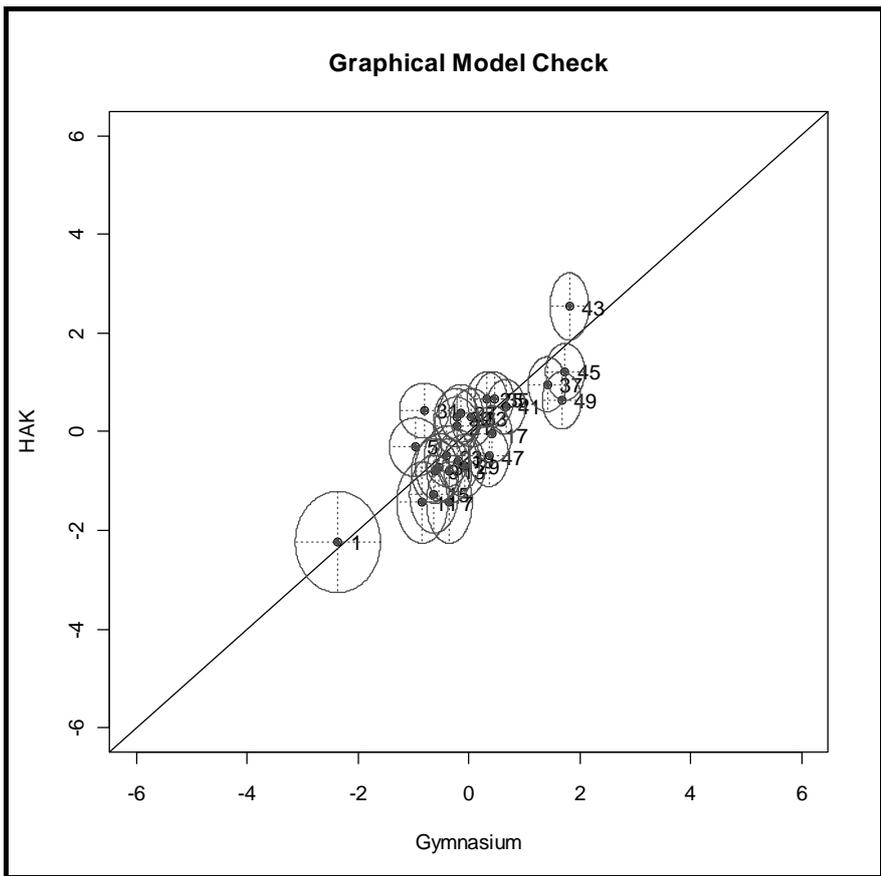




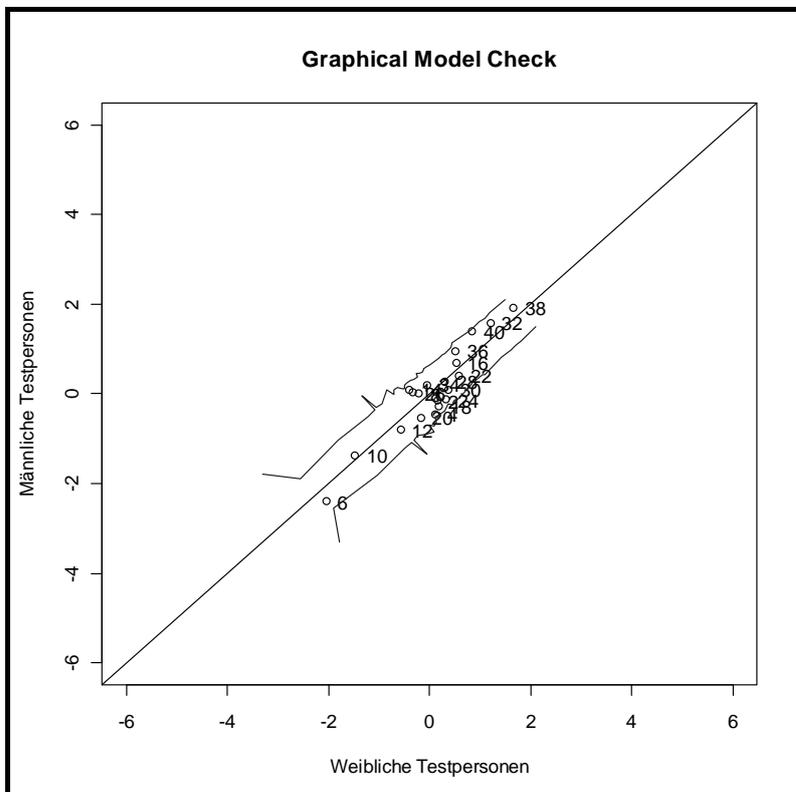
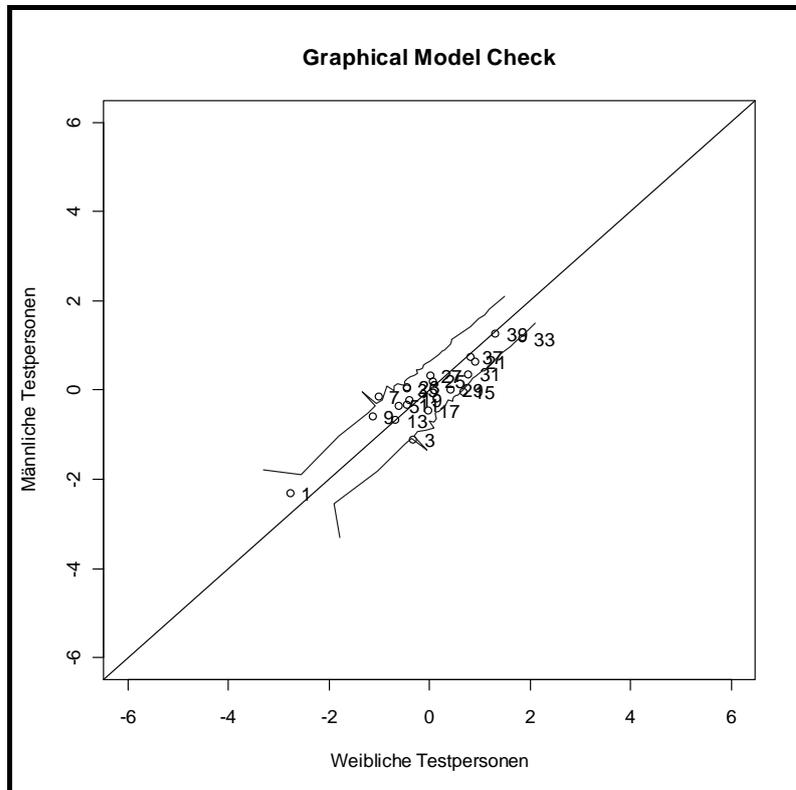


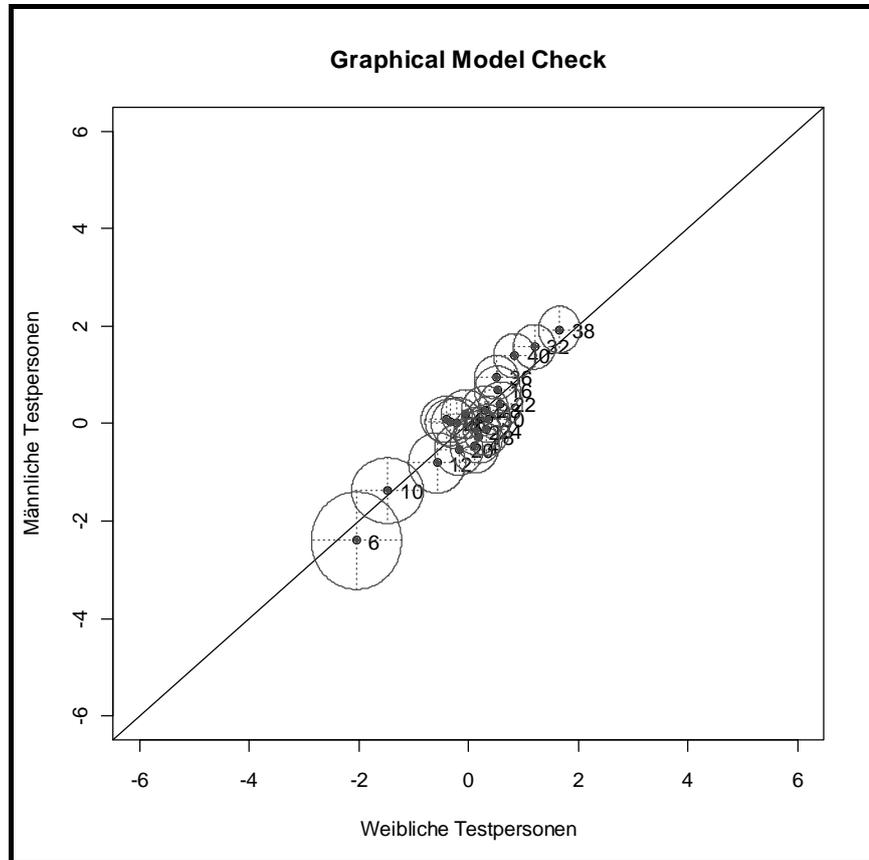
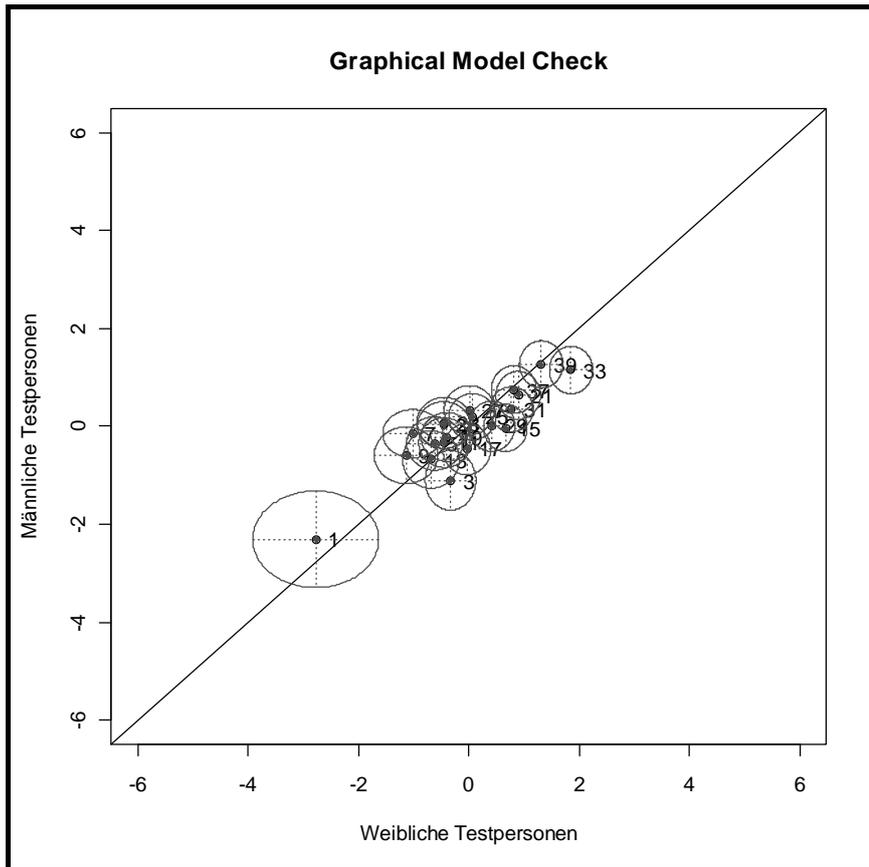






Zweiter Berechnungsdurchgang





Itemleichtigkeitsparameter für 39 Items mit SEE und .095 KI

	Schätzwert / SEE / untere Grenze d. KI / obere Grenze d. KI			
beta ITEM_2	2.493	0.376	1.756	3.230
beta ITEM_4	-0.059	0.163	-0.379	0.261
beta ITEM_5	0.607	0.185	0.244	0.970
beta ITEM_6	0.085	0.179	-0.267	0.436
beta ITEM_7	0.471	0.189	0.102	0.841
beta ITEM_8	2.163	0.324	1.529	2.797
beta ITEM_9	0.541	0.182	0.184	0.898
beta ITEM_10	0.085	0.179	-0.267	0.436
beta ITEM_11	0.855	0.207	0.449	1.261
beta ITEM_12	1.389	0.239	0.920	1.859
beta ITEM_13	0.356	0.175	0.013	0.699
beta ITEM_14	0.645	0.203	0.247	1.042
beta ITEM_15	0.654	0.197	0.268	1.039
beta ITEM_16	0.130	0.169	-0.201	0.461
beta ITEM_17	-0.406	0.155	-0.709	-0.102
beta ITEM_18	-0.624	0.162	-0.942	-0.307
beta ITEM_19	0.185	0.169	-0.146	0.517
beta ITEM_21	-0.028	0.171	-0.363	0.307
beta ITEM_22	0.275	0.174	-0.066	0.615
beta ITEM_23	0.298	0.173	-0.041	0.636
beta ITEM_24	-0.817	0.159	-1.129	-0.505
beta ITEM_25	-0.539	0.153	-0.839	-0.240
beta ITEM_26	0.179	0.183	-0.179	0.537
beta ITEM_27	-0.166	0.167	-0.493	0.162

Schätzwert / SEE / untere Grenze d. KI / obere Grenze d. KI				
beta ITEM_28	-0.161	0.161	-0.476	0.154
beta ITEM_29	0.131	0.167	-0.197	0.459
beta ITEM_30	-0.180	0.171	-0.516	0.156
beta ITEM_32	-0.317	0.168	-0.646	0.012
beta ITEM_33	-0.271	0.164	-0.594	0.051
beta ITEM_34	-0.285	0.158	-0.594	0.025
beta ITEM_35	-0.626	0.152	-0.923	-0.329
beta ITEM_37	-1.387	0.149	-1.678	-1.096
beta ITEM_39	-0.084	0.169	-0.415	0.248
beta ITEM_40	0.187	0.171	-0.148	0.522
beta ITEM_41	-0.732	0.151	-1.028	-0.437
beta ITEM_42	-0.817	0.159	-1.129	-0.505
beta ITEM_46	-1.803	0.152	-2.100	-1.506
beta ITEM_48	-1.319	0.156	-1.625	-1.014
beta ITEM_50	-1.107	0.148	-1.397	-0.816

Lebenslauf

Christine Maria Schechtner, geboren am 14. April 1982 in Wien

Lindengasse 37 / 11, 1070 Wien

Tel. 0676/3729026, E- Mail: a0002792@unet.univie.ac.at

Schulbildung:

1992 – 2000	<u>Bundesgymnasium Mürzzuschlag</u>
Schuljahr 1997/98	<u>Bundesgymnasium „alt“ Leoben</u> (6. Klasse)
Juni 2000	Matura am BG Mürzzuschlag mit gutem Erfolg
Okt. 2000 – März 2009	<u>Universität Wien</u> Studium der Psychologie

Sprachen:

Englisch, Französisch, Latein

Berufstätigkeit:

Okt. 2001 – Feb. 2002	<u>Schloss Schönbrunn Kultur- u. Betriebs GesmbH, Museumsaufsicht und –führerin in den Kaiserappartements und Silberkammer der Wiener Hofburg</u>
Sommer 2001 – 2003	<u>Klangbogen (Vereinigte Bühnen) Wien, Ordnerin</u>
März 2005 – Okt. 2005	<u>Medizinische Universität Wien, Institut für Umwelthygiene, 6-Wochen-Praktikum, anschließend Wissenschaftliche Mitarbeiterin (Mitarbeit bei zwei EU- Projekten, einer EEG-, sowie einer EKG- Studie)</u>
Juni 2006 – derzeit	<u>R. Jaekl's Nfg., Grüne Erde Shop Wien, Verkaufsberaterin</u>