



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Systematische Analyse der Falschantworten des
Untertests "Formale Folgerichtigkeit" der Intelligenz-
Testbatterie AID 3“

Verfasserin

Sabine Hackl

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, April 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 298

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Psychologie

Betreut von:

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

Danksagung

Mein größter und zutiefst aufrichtiger Dank gebührt meinen Eltern, welche mir in erster Linie durch ihre finanzielle Unterstützung, aber auch durch ihr absolutes Vertrauen und ihren Glauben an mich das Studium ermöglicht haben.

Weiters möchte ich mich bei meinen Freunden Tina Gusenbauer, Katharina Pinkl, Katrin Gartner und Patrick Dinhof sowie bei meiner Schwester Elisabeth Cener bedanken, welche mir alle durch ihre unterschiedlichen Fähigkeiten beim Schreiben dieser Arbeit geholfen haben.

Ohne die Mitarbeit diverser Schulen wäre diese Studie erst gar nicht möglich gewesen. Daher gilt meine Dankbarkeit auch den Direktoren, Lehrern, Eltern und vor allem Schülern des BG/BRG Bruck/Leitha, der Volksschule Göttlesbrunn-Arbesthal, der Hauptschule II Bruck/Leitha und der Volksschule Haslau -Maria-Ellend. Danke für ihre Freundlichkeit, ihr Bemühen und ihre Geduld.

Und zu guter Letzt möchte ich mich bei Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger und Frau Mag. Bettina Hagenmüller bedanken für das Betreuen beim Verfassen dieser Arbeit.

Abstract deutsch

Der Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ wurde als Ergänzung der Intelligenz-Testbatterie AID 3 entwickelt, wobei eine testtheoretische Analyse bereits von Hagenmüller (2011) erfolgte (Kubinger & Hollocher-Ertl, 2014). Er misst logisch-schlussfolgerndes Denken bei Kindern und Jugendlichen zwischen 6 und 15 Jahren mit figuralem Aufgabenmaterial. Zur Optimierung der Items wurde eine systematische Analyse der Falschantworten in Auftrag gegeben, um dadurch „schlechte“ Items ausfiltern zu können. Dabei sollte untersucht werden, inwieweit Auffälligkeiten bei den Antworten zu finden sind, ob Strategien bei der Lösungsfindung angewendet werden und, ob es Unterschiede in Bezug auf Geschlecht und/oder Altersgruppen gibt.

2010 bis 2011 fand eine Normierungsstichprobe des AID 3 statt, woraus Daten von insgesamt 199 Kindern und Jugendlichen für diese Arbeit verwendet werden konnten. Zusätzlich wurden Ende 2011 noch weitere 104 Kinder getestet.

Die Analyse erfolgte anhand von Berechnungen von relativen Häufigkeiten, Mittelwerten, Quartilen und Medianen und dem Vergleichen, Einstufen und Einschätzen der verschiedenen Werte.

Anhand der systematischen Analyse der Falschantworten konnten keine erheblichen Unterschiede bezüglich der Altersklassen oder der Geschlechter gefunden werden. Die schlechtesten Ergebnisse wurden bei Items mit einer senkrechten Itemkomponente erzielt, die besten bei Aufgaben, welche auf Basis der itemgenerierenden Regel „Nachlegen“ konstruiert wurden.

Eine häufig angewandte Strategie der Kinder ist es, eine Figur, welche bereits in der Reihe vorkommt, als Lösung zu wählen. Weiters zeigten die Ergebnisse, dass viele Testpersonen bei Unkenntnis der Lösung einfach das erste Plättchen der Reihe wiederholen.

Schlüsselwörter: AID3, Reasoning, Falschantworten

Abstract englisch

The subtest `Formale Folgerichtigkeit` was developed as addition to the intelligence test-battery AID 3 (Kubinger & Hollocher-Ertl, 2014). A theoretical analysis has already been carried out by Ms. Hagenmüller (2011). It measures six to fifteen –year-olds’ ability to reason by using figural material. To optimize the items a methodical analysis of the wrong answers was commissioned to filter out `poor` items so that abnormalities when giving answers could be detected, just as strategies to find answers. Furthermore this analysis investigated if there might be a difference in terms of sex and age.

From 2010 to 2011 a control sample was standardized, including the data of 199 children and adolescents, which could be used for this work. In addition further 104 children were tested.

The analysis was carried out by means of calculations of relative frequencies, averages, quartiles and medians as well as the comparison, categorization and evaluation of these data.

According to this methodical analysis no differences between age groups or sexes could be detected. The worst results were achieved when it came to a vertical-item element. Those people tested did their best in designed with the rule “replace”.

A strategy often used by children is to select a block that was already part of the instruction. Moreover the results show that the majority of kids generally choose the first block of the instructions if they don’t know the right answers.

Keywords: AID3, reasoning, wrong answers

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Theorieteil	2
2.1.	Das Konstrukt „Reasoning“	2
2.1.1.	Was genau ist Reasoning und wie steht es im Verhältnis zu Intelligenz?	2
2.1.2.	Induktiver Schluss	3
2.1.3.	Deduktiver Schluss	4
2.1.4.	Analoger Schluss	4
2.2.	Entwicklung bei Kindern	5
2.2.1.	Die Entwicklung von Reasoning	5
2.3.	Adaptives Intelligenz Diagnostikum (AID 2)	7
2.4.	Entwicklung des Untertests „Formale Folgerichtigkeit“	8
2.4.1.	Entstehung der einzelnen Items durch „Itemgenerierende Regeln“	10
2.5.	Lösungsstrategien	12
2.5.1.	Hypothesengeleitetes Vorgehen	12
2.5.2.	„Bottom-up“-Vorgehen	12
2.5.3.	Heuristischer Lösungsweg	13
2.5.4.	Quasi-Zufälliger Lösungsweg	13
2.5.5.	Zufälliger Lösungsweg	14
2.5.6.	Mischstrategien	14
2.6.	Falschantworten	15
3.	Empirischer Teil	16
3.1.	Ziel der Untersuchung	16
3.2.	Zusammensetzung der Stichproben	16
3.3.	Darstellung des Item-Materials	17
3.4.	Datenerhebung	19
3.5.	Stichprobenbeschreibung	20
3.5.1.	Stichprobenbeschreibung – Geschlecht	20
3.5.2.	Stichprobenbeschreibung – Bundesländer	21
3.5.3.	Stichprobenbeschreibung – Muttersprache	22
3.5.4.	Stichprobenbeschreibung – Altersklassen	24
4.	Ergebnisdarstellung	25
4.1.	Analyse von sogenannten „schlechten“ und „auffälligen“ Items	25

4.1.1.	Wiederholung des ersten oder letzten Plättchens der Reihe.....	33
4.1.2.	Items mit einer senkrechten Itemkomponente.....	35
4.1.3.	Items mit gedrehten Plättchen in der Reihe und/oder als Lösung.....	37
4.1.4.	Items mit hoher Lösungshäufigkeit.....	39
4.1.5.	Items mit niedriger Lösungshäufigkeit.....	40
4.2.	Relative Häufigkeiten der Linking Items	40
4.2.1.	Vergleich der Linking Items zwischen den Altersgruppen	41
4.2.2.	Vergleich der Linking Items zwischen den Geschlechtern	45
4.3.	Vergleich der Geschlechter	48
4.3.1.	Vergleich der Geschlechter innerhalb der drei Altersgruppen	50
4.4.	Analyse der Wahl der Antwortplättchen hinsichtlich des Vorkommens in der Reihe ...	51
5.	Diskussion und Ausblick.....	53
6.	Zusammenfassung.....	56
7.	Literaturverzeichnis.....	58
8.	Anhang.....	61

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispielaufgabe aus der Angabe.....	11
Abbildung 2: Anordnung des Testmaterials.....	17
Abbildung 3: Instruktion des Testleiters	18
Abbildung 4: Beispiel für ein gedrehtes Plättchen	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Deskriptivstatistik Geschlecht „Insgesamt“	20
Tabelle 2: Deskriptivstatistik Bundesland Phase 1.....	21
Tabelle 3 Deskriptivstatistik Bundesland „Insgesamt“	21
Tabelle 4: Deskriptivstatistik Muttersprache Phase 1.....	22
Tabelle 5: Deskriptivstatistik Muttersprache Phase 2.....	23
Tabelle 6: Deskriptivstatistik Muttersprache „Insgesamt“	23
Tabelle 7: Relative Häufigkeiten aller Items	26
Tabelle 8: Items, bei denen das erste Plättchen die Lösung ist	33
Tabelle 9: Items, bei denen das letzte Plättchen die Lösung ist	34
Tabelle 10: Überblick über getürmte Items	36
Tabelle 11: Einteilung der Lösungshäufigkeiten	36
Tabelle 12: Statistik „2 Plättchen“	37
Tabelle 13: Vergleich der Linking Items zwischen den Altersgruppen	42
Tabelle 14: Vergleich der Linking Items zwischen den Geschlechtern.....	45
Tabelle 15: Vergleich der Lösungshäufigkeiten zwischen den Geschlechtern	48
Tabelle 16: Prozentueller Anteil der Falschantworten - Gruppe 1 (Lösung in der Reihe)...	51
Tabelle 17: Prozentueller Anteil der Falschantworten - Gruppe 2 (Lösung nicht in der Reihe).....	52

Abkürzungsverzeichnis

AID	Adaptives Intelligenz Diagnostikum
IQ	Intelligenzquotient
Kap.	Kapitel
MC	Multiple Choice
NRW	Nordrhein-Westfalen
Tp	Testperson

Aus urheberrechtlichen Gründen dürfen in dieser Arbeit nur Items vorkommen, welche schließlich nicht für die fertige Fassung des AID3 verwendet wurden.

Die beiden Begriffe „schlussfolgerndes Denken“ und „Reasoning“ werden in dieser Arbeit synonym verwende

1. Einleitung

Der AID2 in der Version 2.2 ist eine Intelligenz-Testbatterie, welche im deutschsprachigen Raum zur Erfassung von kognitiven Fähigkeiten bei Kindern und Jugendlichen von 6;0 bis 15;11 Jahren eingesetzt wird (Kubinger, 2009a).

Aufgrund der Konstruktion einer aktuelleren Version (AID 3) arbeiteten mehrere DiplomandInnen gemeinsam mit Herrn Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger und Frau Univ.-Ass. Dr. Stefana Holocher-Ertl an der Revision bereits bestehender Aufgaben und der Erweiterung von Untertests. Da bei den bisherigen Versionen des Tests Reasoning im figuralen Bereich nicht erfasst wurde, wurde der Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ als Ergänzung der Intelligenz-Testbatterie AID 3 entwickelt (siehe Kubinger & Hollocher-Ertl, 2014). Einen groben Überblick über das AID 3-Projekt, der Notwendigkeit des neuen Untertests und der Vorgehensweise bei der Erstellung findet man in dieser Arbeit. Für detaillierte Ausführungen sei der Leser auf Hagenmüller (2011) verwiesen.

Das Ziel der vorliegenden Diplomarbeit ist, jenen neu entwickelten Untertest und die einzelnen Items genauer zu untersuchen. Dazu wurde eine systematische Analyse der Falschantworten vorgenommen. Diese erfolgte hauptsächlich mit Hilfe von relativen Häufigkeiten und der Berechnung von Größen wie Mittelwert, Quartile und Meridian. Das Interesse bestand darin, interessante Unterschiede zwischen den Geschlechtern oder Altersgruppen zu entdecken und angewandte Lösungsstrategien zu erkennen. Weiters war es ein Ziel dieser Arbeit, Auffälligkeiten bei den Falschantworten einzelner Aufgaben zu erkennen, um sogenannte „schlechte“ Items ausschließen zu können und dadurch neue Erkenntnisse für eine zukünftige bessere Itemkonstruktion zu gewinnen.

2. Theorieteil

2.1. Das Konstrukt „Reasoning“

Tewes und Wildgrube (1999) definieren latente Konstrukte als „Merkmale, Zustände oder Instanzen, die nicht direkt beobachtbar sind, sondern aufgrund von (Verhaltens-) Beobachtungen erschlossen werden“ (S.209). Die Psychologische Diagnostik als Fachdisziplin der Psychologie setzt es sich zum Ziel Tests zu entwickeln, um Konstrukte wie zum Beispiel Angst, Stress oder Intelligenz „messen“ zu können.

2.1.1. Was genau ist Reasoning und wie steht es im Verhältnis zu Intelligenz?

„Reasoning ist die Fähigkeit, Gesetzmäßigkeiten oder logisch zwingende Zusammenhänge erkennen und zweckentsprechend verwerten zu können“ (Kubinger, 2009b, S.206).

Schlussfolgerndes Denken wird in den verschiedenen Modellen unterschiedlich definiert, jedoch wurde es schon in den frühen Intelligenzmodellen als eine Teilfähigkeit der Intelligenz beschrieben und spielt daher in den meisten Theorien eine wesentliche Rolle. Auch Thurstone zählte beispielsweise schlussfolgerndes Denken zu einen der sieben Primärfaktoren (Beckmann & Guthke, 1999). Laut Lohaus, Vierhaus und Maass (2010) bedeutet schlussfolgerndes Denken, dass aus bereits bestehenden Informationen neues Wissen abgeleitet wird.

„Intelligenz wird im Allgemeinen als Konstrukt verstanden, welches durch eine Vielzahl geistiger Fähigkeiten gekennzeichnet ist. Als eine der wichtigsten solcher allgemeinen geistigen Fähigkeiten wird seit langem die Fähigkeit zum schlussfolgernden Denken (‘reasoning’) betrachtet, die daher auch in den meisten Intelligenztests besonders beachtet wird“ (Guthke, 2003, S.209).

Trotz leicht unterschiedlicher Definitionen von Reasoning in den verschiedenen Modellen findet man meist folgende Unterteilung: induktiver, deduktiver und analoger Schluss (siehe zum Beispiel: Beckmann & Guthke, 1999). Darauf wird nachfolgend näher eingegangen.

2.1.2. Induktiver Schluss

„Induktives Denken bezeichnet die Prozesse, die ein Individuum dazu befähigt, aus spezifischen Erfahrungen allgemeine Regeln, Muster, Konzepte oder Gesetzmäßigkeiten abzuleiten und auf neue Ereignisse anzuwenden“ (Waldmann & Weinert, 1990, S.25-26). Laut Waldmann und Weinert (1990) heißt dies, dass induktives Denken die Fähigkeit ist, aus den verschiedenen Erfahrungen etwas zu lernen. Dabei finden immer wieder Verallgemeinerungen statt.

Beispiel:

Schäferhunde, Rottweiler und Dackel bellen.

Schäferhunde, Rottweiler und Dackel sind Hunde.

Induktiver Schluss: Alle Hunde bellen.

Eine Induktion liegt vor, wenn man nach dem Schluss mehr Informationen hat. Anhand des Beispiels würde das heißen, dass man nun weiß, dass etwa auch Pudel und Doggen bellen. Somit weiß man mehr als zuvor. Stark vereinfacht kann man sagen, dass bei einem induktiven Schluss vom Besonderen auf das Allgemeine geschlossen wird (Waldmann & Weinert, 1990; Zivny, 2008).

2.1.3. Deduktiver Schluss

Die Deduktion ist das Gegenstück zur Induktion und liegt vor, wenn vom Allgemeinen auf das Besondere geschlossen wird. Hierbei findet, anders als bei der Induktion, keine Informationserweiterung statt. Während eine Induktion stets mit einer gewissen Unsicherheit verbunden ist, kann ein deduktiver Schluss immer mit Sicherheit getroffen werden (Beckham & Guthke, 2000; Waldmann & Weinert 1990).

Beispiel: (aus Edlinger, 2003)

Alle Menschen sind sterblich.

Sokrates ist ein Mensch.

Deduktiver Schluss: Sokrates ist sterblich.

2.1.4. Analoger Schluss

Ein analoger Schluss besteht immer aus zwei Prämissen (zwei Aussagen) mit je zwei Hauptbestandteilen, wobei die Relation zwischen A und B mit der Relation zwischen C und D übereinstimmt. Es muss eine Verbindung zwischen zwei Merkmalen bestehen, welche konstant auf ein anderes Merkmal übertragen werden kann, um zum Ergebnis zu kommen. Analogien können aus Wörtern, Zahlen genauso wie aus geometrischen Figuren oder anderen Dingen gebildet werden (Hussy, 1984).

Beispiel:

A:B = C:?

Pullover: Kleidungsstück = Hammer: ?

2.2. Entwicklung bei Kindern

Jean Piaget erfasste mit seiner Theorie als Erster die kognitive Entwicklung von Kindern und Jugendlichen und legte damit einen Grundstein für die heutige Entwicklungspsychologie (Sodian, 2008). Obwohl heute davon ausgegangen wird, dass Piaget die Fähigkeiten der Heranwachsenden stark unterschätzte, so wird seine Forschung oft als Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen und zur Aufstellung neuer Theorien herangezogen (Sodian, 2008). Piaget unterteilte die kognitive Entwicklung in folgende Abschnitte:

- (1) Sensomotorisches Stadium (Geburt bis 2 Jahre)
- (2) Präoperatorisches Stadium (2 bis 7 Jahre)
- (3) Konkret-operatorisches Stadium (7 bis 12 Jahre)
- (4) Formal-operatorisches Stadium (ab 12 Jahren)

Die vier Stadien seiner Theorie werden an dieser Stelle nicht genauer erläutert. Nähere Information findet man zum Beispiel bei Sodian (2008), Lohaus, Vierhaus und Maass (2010), Oerter und Montada (1982) u.v.m.

2.2.1. Die Entwicklung von Reasoning

Laut Piaget entwickelt sich bei Kindern die Fähigkeit zum schlussfolgernden Denken erst im präoperatorischen Stadium. Viele Kinder beherrschen jedoch die vereinfachte Form von Reasoning anhand von simplen Problemlösestrategien schon viel früher. Die Fähigkeit zum schlussfolgernden Denken beginnt sich schon in der sensomotorischen Phase der Entwicklung zu bilden. Bereits Säuglinge mit erst acht Monaten können schlussfolgernde Aufgaben lösen, in denen sie Hindernisse beseitigen müssen, um zu einem Spielzeug zu gelangen. Mit zwölf Monaten beginnen sie, teilweise auch Werkzeug zu verwenden, und bereits mit drei Jahren sind sie fähig, besagtes Werkzeug so zielgerichtet anzuwenden, dass es zum Handlungserfolg führt. Mit fünf Jahren beginnen sie Handlungen so zu planen und in die Zukunft zu schauen, dass ihr Verhalten so gerichtet ist, dass sie, wenn auch erst später, den größtmöglichen Nutzen ziehen können (Oerter & Montada, 2008).

Auch Bugge (1997) geht davon aus, dass bereits in der sensomotorischen Periode „[...] die Basis des späteren verinnerlichten und extrem generalisierten Koordinierens oder

Vereinigungs, Ordners, Klassifizierens und Beziehungsbildens, kurz des reifen *logischen Denkens* gelegt wird“ (S.52). Laut Lohaus, Vierhaus und Maass (2010) sind bereits 2-Jährige dazu in der Lage, induktive Schlussfolgerungen zu ziehen, auch wenn die Richtigkeit der Antworten noch von verschiedenen Faktoren abhängt, wie zum Beispiel davon, wie konkret oder alltäglich die Aufgaben sind. Bereits im zweiten Lebensjahr beginnen Kinder auch Probleme anderer zu lösen, da sie schon zum kooperativen Problemlösen fähig sind. Auch wenn laut Lohaus, Vierhaus und Maass (2010) die Fähigkeit zur Analogiebildung schon sehr früh im Babyalter beginnt, so können Kinder erst im Vorschulalter richtige analoge Schlüsse ziehen und „Analogien zwischen bekannten und neuen Problemsituationen nutzen“ (Oerter & Montada, 2008, S.455).

Beispiel: Vogel: Nest = Hund: ?

➔ Hundehütte

Mit circa vier Jahren beginnen die Kinder, deduktive Schlüsse zu ziehen. Aufgaben, wie das oben gezeigte Beispiel, können drei- bis vierjährige korrekt beantworten, „[...] wenn die Elemente und Relationen zwischen ihnen vertraut sind“ (Oerter & Montada, 2008, S.456). Denkopoperationen mit abstrakten und nicht mehr konkret vorstellbaren Inhalten und somit die höchste Form des logischen Denkens können in der Stufe des formalen Denkens durchgeführt werden (Oerter & Montada, 1982).

Zusammenfassend kann man sagen: „Kinder sind unter optimalen Aufgabenbedingungen fähig, logische Schlussfolgerungen zu ziehen. Logisches Denken ist nicht, wie Piaget annahm, an das Erreichen des konkret- bzw. formal-operatorischen Denkens gebunden“ (Oerter & Montada, 2008, S.457).

2.3. Adaptives Intelligenz Diagnostikum (AID 2)

Das Adaptive Intelligenz Diagnostikum (AID 2) ist eine Intelligenz-Testbatterie, welche zur Erfassung komplexer und basaler Kognitionen bei Kindern und Jugendlichen von 6;0 bis 15;11 Jahren eingesetzt wird (Kubinger, 2009a). Laut Wechsler (1939) ist die Aufteilung einer Intelligenz-Testbatterie in mehrere Untertests von entscheidender Bedeutung, da es verschiedene Fähigkeiten gibt, welche für intelligentes Verhalten verantwortlich sind. Daher sollte ein guter Test unterschiedliche Aufgaben beinhalten, sodass ein weites Spektrum der Intelligenz erfasst werden kann. Dadurch lässt sich im Falle des AID ein Profil der individuellen Stärken und Schwächen in den einzelnen Bereichen erstellen als auch ein Gesamt-IQ bestimmen, was jedoch nicht primäres Ziel des AID ist. Im Sinne der förderungsorientierten Diagnostik ist die Interpretation des Profils und somit der Leistungshöhen und –tiefen sinnvoller als die des Gesamt-IQs, welcher einen Durchschnittswert aller geprüfter Fähigkeiten darstellt (vgl. dazu Kubinger, 1996; Holocher-Ertl & Kubinger, 2006). Die Einsatzmöglichkeiten sind vielseitig: Schulpsychologie, Berufs- und Bildungsberatung, Klinische Psychologie (Kubinger, 2009a).

Der AID ist ein Individualverfahren mit freiem Antwortformat, wobei trotz der Papier-Bleistift-Vorgabe einzelne Untertests adaptiv vorgegeben werden. Das bedeutet, dass die Testpersonen nur diejenigen Aufgaben bekommen, welche ihrem Leistungsniveau entsprechen. In den meisten Untertests gibt es auch altersentsprechende Einstiege. Bei manchen der Items gibt es eine Zeitbeschränkung, jedoch sind die meisten Untertests reine *Power-Tests*. Insgesamt dauert die Testdurchführung 30 bis 75 Minuten, wobei die drei Zusatztests weitere 10 bis 15 Minuten in Anspruch nehmen (Kubinger, 2009a).

Der AID erschien erstmals 1985 und wurde hinsichtlich der Forderung zur regelmäßigen Aktualitätsüberprüfung schon mehrere Male überarbeitet (Version 2.1 im Jahr 2000; Version 2.2 im Jahr 2009). Aufgrund der Globalisierung im deutschsprachigen Raum sah Kubinger (2009a) die Notwendigkeit, den AID in der Version 2.2 auch für Kinder und Jugendliche mit Türkisch als Muttersprache zu übersetzen und zu eichen.

Ein Kritikpunkt an der Intelligenz-Testbatterie ist, dass die Reasoning-Komponente nicht eindeutig erfasst wird (vgl. dazu Edlinger, 2003; Jacobs, Heubrock & Petermann, 2003 & Placek, 2006). In der neuesten Ausgabe (AID 3) wurden sowohl neue Items als auch neue Untertests hinzugefügt. Die neue Version besteht nun aus insgesamt 14 Kernuntertests, „[...]

wobei zwei als Ergänzung bereits vorhandener Dimensionen des AID 2 zu sehen sind und ein Untertest als Dimensionalitätserweiterung (*Reasoning*-Komponente)“ (Hagenmüller, 2011, S. 32).

2.4. Entwicklung des Untertests „Formale Folgerichtigkeit“

Gegenstand der DIN 33430 sind die Anforderungen an diagnostische Verfahren und deren Verwendung bei berufsbezogenen Eignungsbeurteilungen. Gemäß dieser Normen besteht die Forderung, dass Tests regelmäßig bezüglich ihrer Aktualität überprüft und dementsprechend ergänzt bzw. erneuert werden müssen (vgl. dazu Kersting & Martin, 2008). In den bisherigen Versionen des AID wird Reasoning im figuralen Bereich nicht erfasst. Daher wird im Manual geraten, ein weiteres diagnostisches Verfahren zu verwenden, um logisch schlussfolgerndes Denken zu erfassen (vgl. Kubinger, 2009a). Um den Ansprüchen gerecht zu werden, wurde die neueste Version des AID, wie bereits erwähnt, um diese Reasoning-Komponente erweitert (siehe Kubinger & Hollocher-Ertl, 2014). „Der Untertest *Formale Folgerichtigkeit* soll definitionsgemäß, die Fähigkeit zum logisch-schlussfolgerndes Denken (*Reasoning*) mit figuralem Aufgabenmaterial messen. Die Testperson muss dabei die Regeln, die einer Aufgabenreihe zugrunde liegen, erkennen und in weiterer Folge durch das Kombinieren und Anwenden dieser Regeln, die Lösung logisch ableiten“ (Hagenmüller, 2011, S. 33).

Die genauen Überlegungen, welche zur Entwicklung des Untertests geführt haben, sind Hagenmüller (2011) zu entnehmen. An dieser Stelle werden nur die wichtigsten Kernelemente wiedergegeben, auf Details und somit Vollständigkeit wird verzichtet.

Die Hauptcharakteristika des AID wurden bei der Entwicklung des Untertests „Formale Folgerichtigkeit“ beibehalten. Das bedeutet, dass die Vorgabe einzeln erfolgt und der Altersbereich zwischen 6;0 und 15;11 Jahren liegt. Im AID 3 wird dabei das sogenannte *branched-Testing* umgesetzt. Die Aufgaben des Reihenfortsetzens werden den Testpersonen in einem Testheft gezeigt. Das Aufgabenmaterial besteht aus einfachen geometrischen Formen (Dreieck, Rechteck, Quadrat und Kreis), da somit keine Vorerfahrung nötig ist. Es ist laut Hagenmüller (2011) anzunehmen, dass somit Testpersonen mit einem impulsiven Arbeitsstil nicht benachteiligt werden, weil das Aufgabenmaterial keine differenzierte Betrachtung erfordert. Die einzelnen Figuren unterscheiden sich in Form, Größe und Farbe,

wobei die verschiedenen Antwortmöglichkeiten den Kindern in Form von grün- bzw. gelb-gefärbten Plättchen aus Holz zur Verfügung stehen, wobei die Größe der abgebildeten Figuren im Testheft mit der Größe der Modelle übereinstimmen. Durch Kombination der verschiedenen Figur-Eigenschaften ergeben sich 16 verschiedene Plättchen als Lösungsmöglichkeiten, wobei noch die Lage im Raum als weiterer Schwierigkeitsfaktor hinzukommt. Obwohl die Möglichkeit besteht, aufgrund der vorgegebenen Lösungsplättchen die Antwort zu erraten, ist diese Form der Vorgabe nur schwer mit dem klassischen Multiple-Choice-Antwortformat zu vergleichen. Unüblich für MC ist, dass sich die Antwortmöglichkeiten während des ganzen Testens nicht ändern und auch, dass bei einzelnen Items die Lösungsplättchen nur in rotierter Form als richtig gewertet werden. Aufgrund der eben genannten Möglichkeit, die Figuren zu drehen, ergeben sich somit laut Hagenmüller (2011, S. 37) bei einigen Items bis zu 36 Antwortmöglichkeiten, aber mindestens 16, wodurch die *a-priori* Ratewahrscheinlichkeit bei höchstens 1/16 (6,25%) liegt.

Für die Normierung wurden die meisten Items (50 Stück) nur für eine Altersstufe verwendet, einzelne jedoch in zwei verschiedenen (neun Stück) und insgesamt acht Testaufgaben kamen in allen Altersklassen vor. Diese werden als „Linking-Items“ bezeichnet und erlauben, laut Hagenmüller (2011) „[...] eine Schätzung der Itemparameter durch das Rasch-Modell auf Basis der Gesamtstichprobe, obwohl nicht alle Items von allen Testpersonen bearbeitet wurden“ (S.41) (vgl. dazu Haertel, 2004; Kang, 2012).

Laut Hagenmüller (2011) ergibt sich die Bearbeitungszeit der einzelnen Aufgaben abhängig von der *a-priori* angenommenen Itemschwierigkeit. „Für die Bearbeitung der sehr leichten bis leichten Aufgaben sind 30 Sekunden, für die mittelschwierigen Aufgaben 1 Minute und für die schwierigen Aufgaben eine 1,30 Minuten vorgesehen“ (Hagenmüller, 2011, S. 43). Da diese zeitliche Begrenzung sehr großzügig gewählt wurde, stellt die *Speed*-Komponente in diesem Untertest keine große Schwierigkeit dar.

2.4.1. Entstehung der einzelnen Items durch „Itemgenerierende Regeln“

Vor dem Entwickeln eines Tests muss sich jede/r AutorIn darüber Gedanken machen, wie er oder sie die Items kreieren möchte. Eine Möglichkeit wäre es, sich die Items ohne zugrundeliegende Richtlinien, aufgrund der eigenen Fähigkeiten zu überlegen. Diese Vorgehensweise kann jedoch stark kritisiert werden und ist daher auch nicht *state-of-the-art*. Die Items des Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ wurden wie in Hagenmüller (2011) dargestellt, auf Basis eines Konstruktrational erstellt. Aufgrund festgelegter itemgenerierender Regeln wird somit ein großer Itempool erstellt und diese Regeln müssen von der Testperson erkannt und umgesetzt werden, damit die Aufgaben verstanden und richtig gelöst werden können. Bei diesem Untertest ergab sich der Itempool aus 17 verschiedenen itemgenerierenden Regeln, welche an dieser Stelle kurz aufgelistet werden. Viele Aufgaben sind durch die Kombination mehrerer Regeln entstanden.

1. Nachlegen
2. Gruppieren
3. Größenwechsel-Gruppe
4. Farbwechsel-Gruppe
5. Formwechsel-Gruppe
6. Farbe-Position
7. Größe-Position
8. Intersektion
9. Spiegelung
10. Rotation
11. Addition
12. Subtraktion
13. Seriation
14. Senkrechte Itemkomponente
15. Lösung liegt in der Reihe
16. Anzahl der Steine + Anzahl der Merkmalausprägungen
17. Separierendes Element

Auf die genaue Erläuterung der einzelnen Regeln wird an dieser Stelle verzichtet. Es ist möglich, diese in der Diplomarbeit von Hagenmüller (2011) nachzulesen. Zum besseren Verständnis wird jedoch ein Beispiel angeführt.

In der Beispielaufgabe (siehe Abbildung 1) handelt es sich um eine Folge von Plättchen, in denen weder Farbe, Form noch Größe verändert werden. Das Kind muss lediglich erkennen, wann die Folge beginnt und wann sie endet, und somit das fehlende Plättchen in der Abfolge hinlegen. Dieses Item ist aus der Kombination der beiden Regeln „Nachlegen“ und „Lösung liegt in der Reihe“ entstanden.



Abbildung 1: Beispielaufgabe aus der Angabe

2.5. Lösungsstrategien

Laut Beckmann und Guthke (1999), Jahn (1999) und Kubinger (2009b) gibt es verschiedene Wege, um Aufgaben zum schlussfolgernden Denken zu lösen. Diese werden im Folgenden kurz beschrieben und anschließend hinsichtlich des Untertests „Formale Folgerichtigkeit“ diskutiert. Es besteht auch die Möglichkeit, Mischstrategien anzuwenden.

2.5.1. Hypothesengeleitetes Vorgehen

Kubinger (2009b) nennt dies die „Produktions“-Strategie. Die Taktik sei hierbei „[...] die Lösung in Gedanken zu konstruieren, um anschließend das gedankliche Ergebnis unter den Antwortmöglichkeiten zu suchen“ (Kubinger, 2009b, S.133). Das ist eine Top-down-Strategie, in der die Testperson die Aufgabe genau analysiert, versucht die zugrundeliegende Regel zu verstehen und aufgrund dieser die Lösung zu finden. Bei Reasoning-Tests im Multiple-Choice-Format kann die Testperson kontrollieren, ob die vermutete Lösung auch in den Antwortmöglichkeiten vorkommt. Tut sie das, dann wird dies als Lösung angegeben. Tut sie das nicht, wird derselbe Vorgang nochmals durchgeführt (Beckmann & Guthke, 1999; Jahn, 1999). Diese Strategie wird auch Freies Reproduzieren genannt (Kubinger, 2009b).

Da, wie schon in Kapitel 2.4. erwähnt, der Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ nicht im klassischen MC-Format vorgegeben wird und der Vergleich mit den Antwortmöglichkeiten keine neuen Erkenntnisse bringt, wird die zuerst vermutete Lösung als Antwort gegeben.

2.5.2. „Bottom-up“-Vorgehen

In diesem Fall betrachtet die Testperson jede angegebene MC-Antwortmöglichkeit und überlegt, inwieweit sie als Lösung in die Reihe passen würde und geht nach dem Ausschlussverfahren vor (Beckmann & Guthke, 1999; Jahn, 1999). Dieses Vorgehen wird „Versuch-und-Irrtum“-Strategie (Trial-and-Error) genannt (Kubinger, 2009b).

Dieses Vorgehen ist jedoch nur dann sinnvoll anzuwenden, wenn es nur wenige Antwortmöglichkeiten gibt. Bei dem Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ gibt es davon 16 bzw. 36, wenn man die Rotation einzelner Plättchen miteinberechnet. In diesem Fall würde dieses Verfahren viel Zeit kosten.

2.5.3. Heuristischer Lösungsweg

Dabei wird weniger nach einer richtigen, sondern vielmehr nach einer plausiblen Lösung gesucht. „Sodann gibt es eine dritte Strategie, nämlich zunächst diejenigen, bereits bei oberflächlicher Betrachtung als nicht passend erkennbaren Antwortmöglichkeiten zu verwerfen, um daraufhin nur mehr die restlichen genauer zu prüfen (Kubinger, 2009b, S.133). Durch die vorerst oberflächliche Untersuchung können schon ein paar Antworten ausgeschlossen werden. Es werden Hypothesen darüber gebildet, welche Lösung passen könnte, und danach wird verglichen, inwieweit diese bei den MC-Antwortmöglichkeiten vorhanden sind (Beckmann & Guthke, 1999; Jahn, 1999). Dieses Vorgehen wird laut Kubinger (2009b) „Falsifikations“-Strategie genannt.

Hierbei handelt es sich um eine Lösungsstrategie, welche bei dem Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ durchaus angewendet werden kann, da das Aufstellen mancher Hypothesen auch durch rein oberflächliches Betrachten machbar ist. Zum Beispiel liegt es nahe, dass bei einem Item, in dem alle Elemente gelb sind, auch die Antwort ein gelbes Plättchen ist. Durch das Aufstellen weiterer Hypothesen kann man durch Ausschlussverfahren die Auswahl einschränken.

2.5.4. Quasi-Zufälliger Lösungsweg

In diesem Fall wählt die Testperson eine quasi-zufällige Strategie. Ein Beispiel für solche Strategien wäre immer das erste oder das letzte Plättchen der Reihe zu wiederholen (Beckmann & Guthke, 1999; Jahn, 1999).

2.5.5. Zufälliger Lösungsweg

Weiters gibt es noch die Möglichkeit des Ratens. Dabei wählt die Testperson willkürlich ein Plättchen als Antwort bei einem Item.

2.5.6. Mischstrategien

Wie schon zuvor erwähnt besteht die Möglichkeit, Mischstrategien anzuwenden. Teilweise werden durch den heuristischen Lösungsweg einzelne Antworten ausgeschlossen und aus den übriggebliebenen Plättchen wird zufällig gewählt. „Außerdem ist es wahrscheinlich so, daß eine Testperson im Laufe der Bearbeitung eines gesamten Tests, die Strategie wechselt, etwa in Folge von nachlassender Motivation oder Ermüdung“ (Jahn, 1999, S.6), oder auch wenn die anfängliche Strategie zu einem scheinbaren Misserfolg führt.

2.6. Falschantworten

Gründe für falsche Antworten können unter anderem persönlichkeitsbezogene Faktoren sein, wie zum Beispiel der Arbeitsstil der jeweiligen Testperson, Antipathie gegenüber dem Testleiter und daraus entstehende Antriebslosigkeit bzw. Gleichgültigkeit und vor allem die allgemeine oder aber auch tagesabhängige Motivation. Der Ansporn, Aufgaben gut zu lösen, kann sich durch eine längere Testdauer reduzieren bzw. Müdigkeit oder Konzentrationsverlust kann zu mehr Fehler führen. Falschantworten entstehen vor allem dann, wenn die Testperson allgemein Schwierigkeiten mit logisch schlussfolgerndem Denken hat oder die Aufgaben zu schwierig sind, vor allem weil die Aufgaben gegen Ende des Tests immer komplexer werden. Je mehr Regeln innerhalb einer Problemstellung vorkommen, umso schwieriger ist die Aufgabe (Beckmann & Guthke, 1999; Hell, Fiedler & Gigerenzer, 1993).

Laut Hell, Fiedler und Gigerenzer (1993) sind jedoch selbst bei der korrekten Anwendung von logischen Regeln Gedächtnisfehler unvermeidlich, da das Fassungsvermögen des menschlichen Arbeitsgedächtnisses relativ begrenzt ist. Auch laut Carpenter (1990) sowie Beckmann und Guthke (1999) ist die Anforderung an das Arbeitsgedächtnis bei komplizierten Reasoning-Aufgaben ein nicht zu unterschätzender Faktor. „Auch die Selbstbeobachtung bei der Lösung von Figuren- oder Zahlenfolgenaufgaben zeigt schon, daß die Schwierigkeit einer Aufgabe wesentlich dadurch mitbestimmt wird, wieviel unterschiedliche Operationen man gleichzeitig erfassen, » im Kopf behalten « und anwenden muß“ (Beckmann & Guthke, 1999, S.19).

3. Empirischer Teil

3.1. Ziel der Untersuchung

Hagenmüller (2011) zeigte, dass der Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ Rasch-Modell konform ist, welcher nonverbal die Fähigkeit „Reasoning“ erfasst. Bevor jedoch die komplette, neue Intelligenz-Testbatterie inklusive des neuen Untertests auf den Markt kommt, wollten die Verantwortlichen den Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ nochmals genau überprüfen lassen, um eventuell „schlechte“ Items zu erkennen oder neue aufschlussreiche Erkenntnisse über kindliche Logik zu bekommen. Um Auffälligkeiten zu bemerken, sollten die Fehler der Testpersonen genau analysiert werden. Häufige Falschantworten könnten auf einen Konstruktionsfehler hinweisen oder, dass das Item schwierig ist. Wenn eine Aufgabe vermehrt inkorrekt beantwortet wird und dabei ein Großteil der Kinder dieselbe Falschantwort gibt, könnte es auch sein, dass die Regel, welche hinter der Reihe steht, von den Kindern nicht erkannt wird oder, dass sie eine andere Regel als logischer empfinden. Inwieweit bei schwierigen Items vermehrt zufällige Lösungswege gewählt werden, wie zum Beispiel die Wiederholung der ersten Figur der Reihe, kann durch die Analyse der Falschantworten ebenfalls untersucht werden. Auch der Vergleich der Geschlechtern oder Altersklassen könnte neue Erkenntnisse bringen.

3.2. Zusammensetzung der Stichproben

Im Zuge der Normierungstestungen des AID 3 wurden 2010 und 2011 insgesamt 1654 Kinder und Jugendliche aus Deutschland und Österreich mit dem Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ getestet. Die dabei gewonnenen Daten waren für diese Arbeit nur stark eingeschränkt verwendbar, da in den Protokollbögen nur angegeben wurde, ob ein Item gelöst wurde oder nicht. Für diese Studie ist jedoch die Information notwendig, welche Antwort gegeben wurde und nicht nur, dass falsch geantwortet wurde. Manche der TestleiterInnen haben jedoch vereinzelt zusätzliche Notizen gemacht und die inkorrekt gegebene Antwort auf dem Protokollbogen dazugeschrieben oder skizziert. Durch das Durcharbeiten der Bögen konnten daher bei insgesamt 199 Testpersonen der

Normierungsstichprobe für diese Arbeit brauchbare Informationen gewonnen werden. Diese Daten wurden als „Phase 1“ zusammengefasst.

Für die genaue Analyse der Falschantworten wurden jedoch mehr bzw. vollständige Daten benötigt. Somit wurden im Jahr 2011 weitere 104 Kinder und Jugendliche aus Niederösterreich getestet. Diese Daten wurden „Phase 2“ genannt.

Beide Stichproben zusammengefasst ergeben die Stichprobe „Insgesamt“, in der die Ergebnisse gemeinsam dargestellt werden.

3.3. Darstellung des Item-Materials

Die hölzernen Figuren werden bei jedem Kind gleich vorgelegt. (siehe Abbildung 2) „Das Aufgabenheft ist dabei vor die Tp zu legen und die 16 Lösungssteine werden standardisiert aus der Sicht der Tp unterhalb des Aufgabenhefts, [...], angeordnet (Hagenmüller, 2001, S.41).

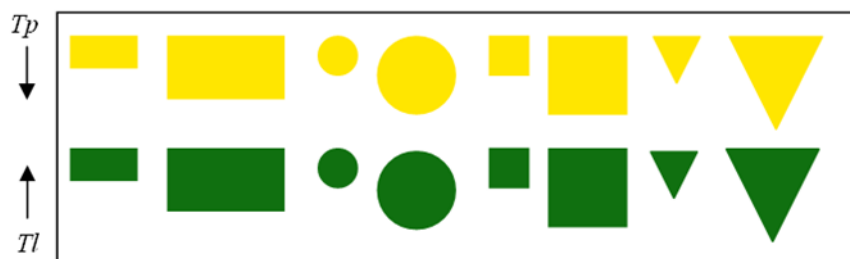


Abbildung 2: Anordnung des Testmaterials

Danach folgt eine standardisierte Instruktion. Dabei wird dem Kind zuerst das Testmaterial näher gebracht und die Aufgabe anhand eines Übungsbeispiels erklärt (siehe Abbildung 3). Die Übungsaufgabe soll das Kind auch gleich selbst versuchen zu lösen.

„Schau’ dir einmal diese Steine genau an. Du siehst Dreiecke, Quadrate, Kreise und Rechtecke in den Farben grün und gelb, einmal groß und einmal klein.“

Der *TL* zeigt dabei auf die 16 Steine, die unterhalb des Aufgabenhefts liegen.

„Mit diesen Steinen kann man verschiedene Reihen bilden. Ich werde dir nun in diesem Aufgabenheft solche Reihen zeigen.“

Der *TL* blättert die Beispielaufgabe auf und zeigt mit dem Finger auf das Kästchen mit dem Fragezeichen.

„Wie du siehst, fehlt am Ende der Reihe ein Stein. Deine Aufgabe ist es nun, den Stein zu finden, mit dem diese Reihe weitergeht. Wähle den passenden Stein aus und lege ihn in das leere Kästchen. Versuche nun einmal diese Reihe fortzusetzen und den passenden Stein zu finden.“

Der *TL* zeigt auf die Beispielaufgabe im Testheft.



„Du hast dafür genügend Zeit, versuch’ aber trotzdem, zügig zu arbeiten.“

Für die Übungsaufgabe ist keine Zeitbegrenzung gegeben, für alle weiteren Aufgaben sind verfügbare Bearbeitungszeiten je Aufgabe angeführt.

Bei allen Aufgaben, bei denen die Lösung ein Dreieck ist, bitte standardmäßig immer das Kind fragen: „Wohin zeigt das Dreieck?“.

Abbildung 3: Instruktion des Testleiters

3.4. Datenerhebung

Es wurde eine offizielle Anfrage an den Landesschulrat Niederösterreich gestellt, welche nach der Bestätigung, dass die Testung freiwillig und anonym sei und an keiner Schule länger als zwei Tage getestet werde, schnell genehmigt wurde. Um ihre Mitarbeit wurden die Volksschulen Haslau-Maria Ellend und Göttlesbrunn-Arbesthal, sowie die Hauptschule II aus Bruck/Leitha und das BG/BRG Bruck/Leitha gebeten, welche alle vier einwilligten. Die Testungen der Phase 2 begannen am 28.11.2011 und endeten am 16.12.2011. Im Vorfeld teilten die Schulen Informationen und Einverständniserklärungen an die Eltern aus (siehe im Anhang), welche diese unterschreiben sollten, wenn sie ihr Kind an der Testung teilnehmen lassen wollten. An dem vereinbarten Testtag wurden die unterschriebenen Einverständniserklärungen vom/von der jeweiligen KlassenlehrerIn an die Testleiterin ausgehändigt. Die Bereitwilligkeit für die Teilnahme und das Interesse an dem Test waren erstaunlich hoch, da nicht zurückgebrachte Genehmigungen oftmals darauf zurückgeführt werden konnten, dass die Kinder vergessen hatten, diese zu Hause zu zeigen. Die Testleiterin ordnete die Einverständniserklärungen nach Geschlecht, sodass ungefähr gleich viele Buben und Mädchen getestet wurden. Danach wurde in Anwesenheit der Kinder nach dem Zufallsprinzip eine Genehmigung gezogen. Das jeweilige Kind wurde nochmals gefragt, ob es auch wirklich mitmachen möchte. An jeder Schule wurde ein extra Raum zur Verfügung gestellt, indem die Testleiterin mit dem Testkind ungestört arbeiten konnte. Jede Testung dauerte inklusive kurzer Kennenlernphase und Vorstellung maximal 15-20 Minuten. Den Kindern hat es meist Spaß gemacht, die Aufgaben zu lösen, da es nicht allzu lange gedauert hat und das Testmaterial sehr kinderfreundlich gestaltet war.

3.5. Stichprobenbeschreibung

Wie vorhin erwähnt, wurde die Stichprobe in Phase 1, Phase 2 und „Insgesamt“ eingeteilt. Der Vollständigkeit halber wird nun die Deskriptivstatistik von allen drei Gruppen aufgezeigt.

3.5.1. Stichprobenbeschreibung – Geschlecht

Bei Testperson pm66 aus Phase 1 (entspricht Testperson Nummer 186 aus dieser Arbeit) wurde vergessen, das Geschlecht des Kindes zu notieren, und weil die Testbögen sofort anonymisiert wurden, ist es nachträglich nicht möglich, dieses herauszufinden. Daher wurde das Geschlecht bei Tp Nr.186 mit 99 = *Fehlend* markiert. Bei den Diagrammen Phase 1 und „Insgesamt“ wurde jedoch die Kategorie *Fehlend* ausgeblendet, damit sich die Abbildung nur auf die Gesamtheit der verbleibenden 198 (von Phase 1) bzw. 302 (von „Insgesamt“) Testpersonen bezieht. Die Daten von Phase 2 sind in dieser Kategorie vollständig.

Die Stichprobe aus Phase 1 setzt sich aus 89 Buben und 109 Mädchen zusammen. Bei der zweiten Erhebung wurden 57 Buben und 47 Mädchen getestet.

Tabelle 1: Deskriptivstatistik Geschlecht „Insgesamt“

Geschlecht Phase Insgesamt		
	Häufigkeit	Prozent
Männlich	146	48,3
Weiblich	156	51,7
Gesamt	302	100,0

In Tabelle 1 ist ersichtlich, dass nahezu gleich viele Mädchen wie Buben in diese Studie einbezogen wurden. Von insgesamt 302 Teilnehmenden waren 146 männlich und 156 weiblich.

3.5.2. Stichprobenbeschreibung – Bundesländer

Tabelle 2: Deskriptivstatistik Bundesland Phase 1

Bundesland Phase1

	Häufigkeit	Prozent
Wien	114	57,3
Steiermark	37	18,6
Rheinland-Pfalz	18	9,0
Oberösterreich	15	7,5
NRW	6	3,0
Salzburg	5	2,5
Niederösterreich	3	1,5
Kärnten	1	0,5
Gesamt	199	100,0

Die Kinder und Jugendliche aus der ersten Stichprobe stammen sowohl aus Österreich als auch aus Deutschland. Mehr als die Hälfte (57,3%) der Testpersonen kamen jedoch aus Wien (siehe Tabelle 2).

Die zweite Erhebung (Phase 2) wurde ausschließlich an Schulen in Niederösterreich durchgeführt und somit sind alle 104 Kinder aus diesem Bundesland.

Tabelle 3 Deskriptivstatistik Bundesland „Insgesamt“

Bundesland Phase Insgesamt

	Häufigkeit	Prozent
Niederösterreich	107	35,3
Salzburg	5	1,7
Wien	114	37,6
Rheinland-Pfalz	18	5,9
Oberösterreich	15	5,0
NRW	6	2,0
Kärnten	1	0,3
Steiermark	37	12,2
Gesamt	303	100,0

Wie aus Tabelle 3 erkennbar ist, waren mehr als zwei Drittel, (72,9%) der Stichprobe, aus den Bundesländern Wien und Niederösterreich. Die restlichen 27,1 Prozent teilen sich auf Steiermark, Oberösterreich, Salzburg und Kärnten auf und auf die beiden deutschen Bundesländer: Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen.

Insgesamt stammen nur 24 Kinder (7,9%) aus Deutschland. Der restlichen 279 Testpersonen aus Phase Insgesamt leben alle in Österreich (92,1%).

3.5.3. Stichprobenbeschreibung – Muttersprache

Tabelle 4: Deskriptivstatistik Muttersprache Phase 1

Muttersprache Phase1

	Häufigkeit	Prozent
Deutsch	141	70,9
Kroatisch/Serbisch/Slowenisch	16	8,0
Türkisch	12	6,0
Polnisch	3	1,5
Russisch	3	1,5
Slowakisch/Tschechisch	2	1,0
Englisch	1	0,5
Arabisch	1	0,5
Sonstige	20	10,1
Gesamt	199	100,0

In der ersten Datenerhebung waren über zwei Drittel der Testpersonen deutschsprachig (70,9%). Die Aufteilung auf die anderen Muttersprachen ist in Tabelle 4 erkennbar. Die Kategorie „Sonstige“ ergibt sich aus anderen europäischen Sprachen wie Französisch, aber zum Teil auch aus asiatischen Sprachen.

Tabelle 5: Deskriptivstatistik Muttersprache Phase 2

Muttersprache Phase2

	Häufigkeit	Prozent
Deutsch	94	90,4
Kroatisch/Serbisch/Slowenisch	3	2,9
Türkisch	1	1,0
Slowakisch/Tschechisch	1	1,0
Sonstige	5	4,8
Gesamt	104	100,0

Bei der Stichprobe aus Phase 2 ist der Anteil an Kindern und Jugendlichen mit Muttersprache Deutsch nochmals beträchtlich höher. Mit 94 von 104 Testpersonen liegt der Anteil bei 90,4 Prozent (siehe Tabelle 5).

Tabelle 6: Deskriptivstatistik Muttersprache „Insgesamt“

Muttersprache Phase Insgesamt

	Häufigkeit	Prozent
Deutsch	235	77,6
Kroatisch/Serbisch/Slowenisch	19	6,3
Türkisch	13	4,3
Polnisch	3	1,0
Russisch	3	1,0
Slowakisch/Tschechisch	3	1,0
Englisch	1	0,3
Arabisch	1	0,3
Sonstige	25	8,3
Gesamt	303	100,0

In Tabelle 6 kann man erkennen, dass knapp über drei Viertel der Gesamtstichprobe (77,6%) Deutsch als Muttersprache haben. Da der Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ jedoch ein nonverbaler Test ist, sollte die Sprachfähigkeit des Kindes/Jugendlichen keinen Einfluss auf die Leistung haben, solange die jeweilige Testperson die vorangehende Instruktion verstanden hat.

3.5.4. Stichprobenbeschreibung – Altersklassen

Bei der Vorgabe des Untertests wurden die Kinder und Jugendlichen in drei Altersgruppen eingeteilt:

Testform 1 für 6- bis 7-Jährige

Testform 2 für 8- bis 11-Jährige

Testform 3 für 12- bis 15-Jährige

Die 199 Testpersonen der ursprünglichen Normierungsstichprobe (Phase 1) setzen sich aus 21 (10,6%) 6- bis 7-Jährige, 113 (56,8%) 8- bis 11-Jährige und 65 (32,7%) 12- bis 15-Jährige zusammen.

In der zweiten Phase war die Aufteilung der Personen auf die einzelnen Gruppen gleichmäßiger. Es wurden insgesamt 30 (28,9%) 6- bis 7-Jährige, 41 (39,4%) 8- bis 11-Jährige und 33 (31,7%) 12- bis 15-Jährige getestet.

Insgesamt gehörten mehr als die Hälfte der Kinder und Jugendlichen der zweiten Altersgruppe an (154 Testpersonen → 50,8%). Ungefähr ein Drittel der Kinder und Jugendlichen waren zwischen 12 und 15 Jahren (98 Testpersonen → 32,3%) und 16,8 Prozent (51 Testpersonen) gehörten der ersten Altersgruppe an.

4. Ergebnisdarstellung

4.1. Analyse von sogenannten „schlechten“ und „auffälligen“ Items

Ziel dieser Arbeit ist die Analyse der Falschantworten, um dadurch Auffälligkeiten zu entdecken. Diese könnten zu neuen Erkenntnissen in Bezug auf die Itemkonstruktion führen und eventuell könnten einzelne Items dadurch ausgeschlossen werden. Hierfür werden als Erstes die relativen Häufigkeiten analysiert. Zum allgemeinen Verständnis der anschließenden tabellarischen Darstellung der Werte von „Insgesamt“ werden an dieser Stelle die Abkürzungen und Bedeutung der Farben erläutert:

- Jede Spalte steht für ein Item und jede Zeile für eine Antwortmöglichkeit.
- Die Abkürzung „gr.“ und „kl.“ steht für „groß“ und „klein“.
- Die Abkürzung „gr.“ und „ge.“ steht für „grün“ und „gelb“.
- „2 Plättchen“ bedeutet, dass das jeweilige Testkind als Antwort zwei oder mehr Plättchen gelegt hat.
- „n“ steht für die Gesamtzahl der Personen, welche dieses Item vorgegeben bekommen haben und bei denen man weiß, welches Plättchen als Antwort gegeben wurde.
- Die richtige Antwort eines Items wurde **fett** geschrieben.
- Bedeutung der farbigen Kästchen: „**Blau**“ bedeutet, dass dieses das erste Plättchen der Reihe ist; „**Rot**“ ist das Kästchen der letzten Figur der Reihe gefärbt und, wenn das erste und das letzte Plättchen in der Reihe dasselbe sind, dann ist dies mit „**Grün**“ gekennzeichnet.

In diese Tabelle und folgenden Berechnungen fließen nur jene Antworten mit ein bei denen es klar ist, welches Plättchen von dem jeweiligen Testkind gelegt wurde. Die Falschantworten aus Phase1, bei denen nicht klar ist, welche Figur es ist, wurden ausgeschlossen.

Tabelle 7: Relative Häufigkeiten aller Items

Item Nr. →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Antwort- möglichkeit											
gr. gr. Dreieck	-	-	-	-	0,342	-	-	-	-	-	-
kl. gr. Dreieck	-	-	-	-	-	0,029	-	-	0,025	-	-
gr.gr.Quadrat	-	-	0,977	-	0,026	0,176	0,634	-	0,075	0,011	-
kl.gr.Quadrat	-	-	-	-	0,026	-	-	-	0,050	0,984	-
gr.gr.Kreis	-	0,027	-	-	-	-	-	-	0,125	-	0,071
kl.gr.Kreis	-	0,973	-	-	0,605	0,294	0,049	-	0,725	-	0,857
gr.gr.Rechteck	0,929	-	-	-	-	-	0,049	-	-	-	-
kl.gr.Rechteck	0,071	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge.Dreieck	-	-	-	-	-	0,029	-	0,028	-	-	-
kl.ge.Dreieck	-	-	-	-	-	-	0,049	0,806	-	-	-
gr.ge.Quadrat	-	-	-	-	-	0,323	-	0,056	-	-	-
kl.ge.Quadrat	-	-	-	1,000	-	0,059	-	0,111	-	0,005	-
gr.ge.Kreis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge.Kreis	-	-	-	-	-	0,029	0,171	-	-	-	0,071
gr.ge.Rechteck	-	-	-	-	-	0,059	0,049	-	-	-	-
kl.ge.Rechteck	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	0,023	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Plättchen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>n</i>	42	37	43	38	38	34	41	36	40	187	42

Item Nr. →	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Antwort- möglichkeit											
gr. gr. Dreieck	0,029	-	-	-	0,029	-	0,018	-	0,057	-	0,004
kl. gr. Dreieck	-	-	-	-	0,500	-	0,018	0,098	-	0,021	0,018
gr.gr.Quadrat	-	-	-	-	-	-	0,110	-	0,029	-	0,004
kl.gr.Quadrat	-	-	-	0,114	-	-	0,661	0,024	-	-	0,021
gr.gr.Kreis	0,206	-	-	-	0,029	-	0,138	0,073	0,086	-	-
kl.gr.Kreis	0,088	0,184	0,028	0,457	-	0,028	0,037	-	-	-	-
gr.gr.Rechteck	0,235	0,053	-	0,029	0,324	-	0,009	-	0,171	0,021	-
kl.gr.Rechteck	-	0,237	0,028	0,343	0,059	-	-	-	-	0,813	-
gr.ge.Dreieck	-	-	-	-	-	0,028	-	-	-	-	0,007
kl.ge.Dreieck	-	-	0,028	-	-	0,639	0,009	0,756	0,029	-	0,940
gr.ge.Quadrat	-	-	-	-	-	0,056	-	0,049	-	-	0,004
kl.ge.Quadrat	-	-	-	-	-	0,139	-	-	-	0,083	-
gr.ge.Kreis	0,324	-	0,028	-	-	-	-	-	-	0,042	0,004
kl.ge.Kreis	0,088	-	0,722	-	-	0,083	-	-	-	-	-
gr.ge.Rechteck	0,029	0,026	-	-	0,029	0,028	-	-	0,600	-	-
kl.ge.Rechteck	-	0,500	0,167	0,058	-	-	-	-	0,029	0,021	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	0,029	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Plättchen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>n</i>	34	38	36	35	34	36	109	41	35	48	285

Item Nr. →	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Antwort- möglichkeit									
gr. gr. Dreieck	0,050	0,819	-	-	-	-	-	-	-
kl. gr. Dreieck	-	0,131	0,947	-	-	0,034	-	0,017	0,023
gr.gr.Quadrat	0,366	-	-	-	0,018	-	0,013	0,017	-
kl.gr.Quadrat	0,012	-	-	-	0,850	0,126	0,250	0,203	-
gr.gr.Kreis	0,037	-	-	-	-	0,008	0,053	0,525	-
kl.gr.Kreis	0,012	0,019	-	-	0,009	0,807	-	0,220	0,080
gr.gr.Rechteck	0,199	-	0,011	-	-	0,017	-	-	-
kl.gr.Rechteck	0,025	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge.Dreieck	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge.Dreieck	0,006	0,004	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge.Quadrat	0,099	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge.Quadrat	-	-	-	-	-	-	0,632	-	0,023
gr.ge.Kreis	-	0,004	-	0,967	0,009	-	0,026	-	-
kl.ge.Kreis	0,006	-	0,042	0,033	0,115	-	0,013	0,017	0,875
gr.ge.Rechteck	0,012	-	-	-	-	0,008	-	-	-
kl.ge.Rechteck	0,149	-	-	-	-	-	0,013	-	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	0,023	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Plättchen	0,025	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>n</i>	161	260	95	90	113	119	76	59	88

Item Nr. →	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Antwort- möglichkeit									
gr. gr. Dreieck	-	-	0,010	0,005	-	-	0,025	-	0,843
kl. gr. Dreieck	0,347	0,597	0,020	-	-	-	0,013	0,872	0,013
gr.gr.Quadrat	-	0,030	0,085	0,015	-	0,012	-	-	-
kl.gr.Quadrat	-	0,343	0,595	0,104	0,049	0,129	-	-	-
gr.gr.Kreis	0,449	-	0,020	-	-	-	0,051	0,012	-
kl.gr.Kreis	0,061	-	0,010	-	0,311	-	0,848	0,012	-
gr.gr.Rechteck	-	-	0,005	0,005	-	-	0,025	0,023	-
kl.gr.Rechteck	0,143	0,015	-	0,005	0,033	-	0,025	-	-
gr.ge.Dreieck	-	-	0,110	0,005	-	-	-	0,023	0,006
kl.ge.Dreieck	-	-	0,005	0,015	-	-	-	0,023	-
gr.ge.Quadrat	-	-	0,030	-	-	-	-	0,012	-
kl.ge.Quadrat	-	-	0,100	0,015	0,459	0,847	-	-	-
gr.ge.Kreis	-	-	-	0,059	-	-	-	0,012	-
kl.ge.Kreis	-	-	0,005	0,050	0,148	-	-	-	-
gr.ge.Rechteck	-	-	0,005	0,109	-	-	0,013	-	-
kl.ge.Rechteck	-	-	-	0,614	-	0,012	-	0,012	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	0,138
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Plättchen	-	0,015	-	-	-	-	-	-	-
<i>n</i>	49	67	200	202	61	85	79	86	159

Item Nr. →	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Antwort- möglichkeit									
gr. gr. Dreieck	-	0,026	0,287	0,313	0,021	-	0,037	-	-
kl. gr. Dreieck	-	0,231	0,092	0,008	0,004	0,009	0,019	0,879	0,079
gr.gr.Quadrat	-	-	-	0,024	-	0,004	0,019	-	-
kl.gr.Quadrat	-	-	-	-	-	0,075	0,148	0,017	0,053
gr.gr.Kreis	-	-	-	0,004	-	0,004	0,019	-	0,026
kl.gr.Kreis	-	-	0,011	-	-	0,035	-	0,034	0,395
gr.gr.Rechteck	-	-	-	0,024	-	0,004	0,019	-	0,105
kl.gr.Rechteck	-	-	-	0,004	-	0,784	-	0,017	0,053
gr.ge.Dreieck	0,801	-	-	-	0,029	-	0,019	-	0,026
kl.ge.Dreieck	0,012	0,013	-	-	0,782	0,013	-	0,034	-
gr.ge.Quadrat	-	-	-	-	0,004	0,009	0,037	-	0,026
kl.ge.Quadrat	-	0,013	-	-	0,016	0,022	-	-	-
gr.ge.Kreis	-	-	-	0,004	0,136	0,004	0,426	-	-
kl.ge.Kreis	-	-	-	-	0,004	0,009	0,074	0,017	0,026
gr.ge.Rechteck	-	-	-	-	-	0,004	0,093	-	0,211
kl.ge.Rechteck	-	-	-	0,004	-	0,018	0,019	-	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	0,609	0,610	-	-	-	-	-
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	0,705	-	0,004	-	-	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	0,186	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	0,004	-	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	0,013	-	-	-	0,004	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Plättchen	-	-	-	-	-	-	0,074	-	-
<i>n</i>	161	78	87	249	243	227	54	58	38

Item Nr. →	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
Antwort- möglichkeit										
gr. gr. Dreieck	-	0,057	0,304	0,018	0,100	-	-	0,017	0,018	0,087
kl. gr. Dreieck	-	-	0,036	0,018	0,250	-	-	0,121	0,036	-
gr.gr.Quadrat	-	-	-	-	-	0,170	-	-	0,018	0,024
kl.gr.Quadrat	-	-	-	0,321	0,025	0,149	-	-	0,839	0,047
gr.gr.Kreis	-	-	-	-	-	0,468	-	-	0,018	0,575
kl.gr.Kreis	-	-	-	0,054	0,025	0,021	-	-	-	-
gr.gr.Rechteck	0,617	-	-	-	0,025	-	-	-	0,018	0,102
kl.gr.Rechteck	0,367	-	-	-	0,325	0,021	-	-	0,054	0,165
gr.ge.Dreieck	0,017	0,906	0,571	-	0,075	-	-	-	-	-
kl.ge.Dreieck	-	-	0,018	-	0,025	-	0,568	0,017	-	-
gr.ge.Quadrat	-	0,013	0,036	0,018	0,025	-	-	-	-	-
kl.ge.Quadrat	-	-	-	0,571	-	0,043	0,135	-	-	-
gr.ge.Kreis	-	0,013	0,018	-	0,050	0,064	-	-	-	-
kl.ge.Kreis	-	-	-	-	-	0,021	-	0,845	-	-
gr.ge.Rechteck	-	0,006	0,018	-	-	-	0,027	-	-	-
kl.ge.Rechteck	-	0,006	-	-	0,075	0,043	0,270	-	-	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Plättchen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>n</i>	60	159	56	56	40	47	37	58	56	127

Item Nr. →	60	61	62	63	64	65	66	67
Antwort-möglichkeit								
gr. gr. Dreieck	-	0,065	-	-	0,170	0,127	-	-
kl. gr. Dreieck	0,040	0,581	0,020	0,018	-	0,436	0,019	0,130
gr.gr.Quadrat	-	0,048	-	-	-	0,036	0,019	-
kl.gr.Quadrat	0,080	0,016	0,078	0,673	0,028	-	0,679	-
gr.gr.Kreis	0,020	0,016	0,647	-	-	-	0,038	-
kl.gr.Kreis	0,200	0,032	0,098	0,091	-	0,018	0,038	-
gr.gr.Rechteck	-	0,016	0,039	0,018	0,028	-	0,019	-
kl.gr.Rechteck	0,600	0,016	0,059	0,200	0,047	-	-	0,019
gr.ge.Dreieck	-	-	-	-	0,038	-	-	-
kl.ge.Dreieck	0,020	0,161	-	-	0,038	-	0,019	-
gr.ge.Quadrat	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge.Quadrat	-	-	-	-	0,019	-	0,057	-
gr.ge.Kreis	-	0,032	0,039	-	-	-	0,038	-
kl.ge.Kreis	-	0,016	-	-	0,057	0,018	0,019	-
gr.ge.Rechteck	-	-	0,020	-	0,067	0,018	-	-
kl.ge.Rechteck	0,040	-	-	-	0,509	-	0,019	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	0,345	-	0,852
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Plättchen	-	-	-	-	-	-	0,038	-
<i>n</i>	50	62	51	55	106	55	53	54

4.1.1. Wiederholung des ersten oder letzten Plättchens der Reihe

Während der Testungen kam die Vermutung auf, dass manche Kinder, wenn sie die Lösung nicht wissen, entweder das erste oder das letzte Plättchen der Reihe einfach wiederholen. Diese Theorie wird nun anhand zwei verschiedener Herangehensweisen untersucht. Zuerst wird analysiert, wie oft das erste Plättchen als Lösung gelegt wird, wenn dieses auch tatsächlich die Lösung ist und selbiges mit der letzten Figur der Reihe. Danach wird überprüft, wie oft das erste oder das letzte Plättchen gewählt wurde, obwohl es falsch ist.

Erstes Plättchen der Reihe ist die Lösung

Bei insgesamt elf Items ist das erste Plättchen der Reihe auch gleichzeitig die Lösung (siehe Tabelle 8). Item 27 wird jedoch für die Berechnung nicht berücksichtigt, da dieses bereits ausgeschlossen wurde, weil es nicht eindeutig lösbar ist (siehe Hagenmüller, 2011).

Tabelle 8: Items, bei denen das erste Plättchen die Lösung ist

Item	Häufigkeit
1	92,9%
16	50,0%
27	11,5%
40	84,3%
41	80,1%
42	23,1%
43	28,7%
44	31,3%
56	13,5%
57	84,5%
65	43,6%

Diese Items wurden von durchschnittlich 53,2 Prozent der Testkinder gelöst. Anhand Tabelle 8 ist jedoch erkennbar, dass es hier eine große Schwankung der Prozentwerte gibt. Manche Aufgaben wurden von überdurchschnittlich vielen wohingegen andere wieder von sehr wenigen Testkindern richtig beantwortet wurden. Es ist keine Tendenz erkennbar, dass die Items, deren erstes Plättchen in der Reihe auch gleichzeitig die Lösung ist, öfters gelöst werden.

Letztes Plättchen der Reihe ist die Lösung

Bei insgesamt zwölf Items ist das letzte Plättchen der Reihe auch gleichzeitig die Lösung (siehe Tabelle 9). Auch hier wird das Item 27 in der Berechnung nicht berücksichtigt, da es schon bereits von Hagenmüller (2011) ausgeschlossen wurde.

Tabelle 9: Items, bei denen das letzte Plättchen die Lösung ist

Item	Häufigkeit
1	92,9%
8	80,6%
9	72,5%
14	72,2%
15	34,3%
27	11,5%
36	45,9%
40	84,3%
41	80,1%
42	23,1%
49	21,1%
63	67,3%

Die durchschnittliche Lösungshäufigkeit der Items, bei denen das letzte Plättchen auch gleichzeitig die richtige Antwort ist beträgt 61,3 Prozent. Auch in diesem Fall besteht eine große Schwankungen zwischen den Prozentzahlen, daher kann man nicht sagen, dass jene Items verhältnismäßig öfters gelöst werden.

Erstes Plättchen der Reihe ist nicht die Lösung

Des Weiteren wurde untersucht wie oft das erste Plättchen der Reihe als Falschantwort gelegt wurde. Analysiert man die Häufigkeiten der Falschantworten in Tabelle 7, so erkennt man, dass bei allen Aufgaben dasselbe Plättchen meistens von weniger als 15 Prozent der Testpersonen gewählt wird (außer es handelt sich um die Lösung). Dies trifft jedoch nicht zu sobald es sich um die erste Figur der Reihe handelt. Bei insgesamt 22 Items wurde das erste Plättchen (obwohl es die falsche Antwort ist) bei über 15 Prozent, in 14 Fällen sogar bei über 20 Prozent und davon noch zehnmal bei über 25 Prozent gewählt. Diese Zahlen zeigen die

Tendenz, dass die Testkinder bei Unwissenheit der Lösung verhältnismäßig oft das erste Plättchen der Reihe als Antwort wählen.

Letztes Plättchen der Reihe ist nicht die Lösung

Anhand Tabelle 7 ist erkennbar, dass bei drei Aufgaben das letzte Plättchen verhältnismäßig oft gewählt wurde, obwohl dieses als Antwort falsch ist. Bei *Item 12* wurde die Figur in ca. 21 Prozent, bei *Item 13* in 24 Prozent und bei *Item 16* wurde das Plättchen in 32 Prozent der Fälle gewählt. *Item 16* beinhaltet eine senkrechte Itemkomponente, welches ein besonderer Fall ist und noch später in diesem Kapitel behandelt wird. Bei den restlichen beiden oben genannten Items gibt es jedoch keinen ersichtlichen Grund das letzte Plättchen zu wählen. Die Vermutung, dass manche Kinder bei Unwissenheit der Lösung die letzte Figur legen, konnte anhand dieser Stichprobe jedoch nicht bestätigt werden, da dies bei zu wenigen Aufgaben vorgekommen ist.

4.1.2. Items mit einer senkrechten Itemkomponente

Laut Hagenmüller (2011) ergab eine Analyse, „[...] dass speziell jene Items im Teilungskriterium *Score* inhaltlich relevante Modelabweichungen aufweisen, die eine senkrechte Itemkomponente beinhalten“ (S.49).

Von den insgesamt 67 Items gibt es sieben Aufgaben, welche übereinander gestapelte Figuren beinhalten (Nummer 16, 23, 33, 42, 47, 49 und 66). Vier davon (16, 33, 47 und 49) wurden aufgrund der Ergebnisse des Likelihood-Ratio-Tests von Hagenmüller (2011) aus dem Test ausgeschlossen.

Folgende Tabelle 10 gibt einen kurzen Überblick über die Aufgaben mit senkrechter Itemkomponente.

Tabelle 10: Überblick über getürmte Items

Item	Maximal gestapelte Plättchen-Anzahl	Von Hagenmüller (2011) bereits ausgeschlossen	Lösungshäufigkeit	Einstufung nach Median	Einstufung nach Quartile
16	3	Ja	50%	schlecht	mittel
23	2	Nein	37%	schlecht	schlecht
33	3	Ja	60%	schlecht	mittel
42	2	Nein	23%	schlecht	schlecht
47	4	Ja	43%	schlecht	schlecht
49	3	Ja	21%	schlecht	schlecht
66	2	Nein	68%	Gut	mittel

Anhand der Tabelle 10 ist erkennbar, dass genau jene Items mit „maximal gestapelter Plättchen-Anzahl = 2“ nicht ausgeschlossen wurden, nur jene mit 3 und 4.

Dies scheint jedoch nicht dafür zu sprechen, dass *Item* 23, 42 und 66 aufgrund der niedrigeren Anzahl der gestapelten Figuren als leichter eingestuft werden können. Zur genaueren Einschätzung des Schwierigkeitsgrades wurden die Items aus Tabelle 10, mithilfe des Medians und der Quartile (Tabelle 11), eingestuft. Bis auf *Item* 66 kann man die getürmten Items als schwierig mit geringer Lösungshäufigkeit einschätzen (siehe Tabelle 10).

Tabelle 11: Einteilung der Lösungshäufigkeiten

Median		63,00
Perzentile	25	47,00
	50	63,00
	75	84,00

Die Berechnungen der folgenden Tabelle 12 sind nur aus Phase 2. Hier wurde insgesamt elfmal notiert, dass mehrere Plättchen als Lösung gewählt wurden.

Tabelle 12: Statistik „2 Plättchen“

Item	n	Wie oft Kategorie „2 Plättchen“
Item 16	34	-
Item 23	161	4
Item 33	67	1
Item 42	78	-
Item 47	54	4
Item 49	38	-
Item 66	53	2
Insgesamt	485	11

Auch wenn nur elf von insgesamt 485 Antworten der Kategorie „2 Plättchen“ zuzuordnen sind (das sind 2,3 Prozent der Antworten bei den Aufgaben mit einer senkrechten Itemkomponente), so muss man davon ausgehen, dass die Aufgabenstellung für ein paar der Kinder und Jugendlichen verwirrend ist, und so die niedrige Lösungshäufigkeit entstanden ist. Auf der anderen Seite ist es auch interessant zu beobachten, welches der Testkinder so flexibel ist, dass es trotzdem die Aufgabe versteht und die richtige Antwort wählt.

4.1.3. Items mit gedrehten Plättchen in der Reihe und/oder als Lösung

In Abbildung 2 ist die Anordnung der Plättchen zu sehen, wie sie der Testperson vorgelegt werden. Bei den meisten Items sind die Plättchen, vom Winkel her, genauso angeordnet wie in der Abbildung 2 ersichtlich. Bei ein paar Aufgaben sind jedoch zumindest ein oder auch mehrere Plättchen in der Reihe gedreht, das heißt nicht in der ursprünglichen Position. In Abbildung 4 ist ein Beispiel gegeben in dem sowohl das kleine als auch das große Rechteck um 90Grad gedreht wurden.



Abbildung 4: Beispiel für ein gedrehtes Plättchen

Bei einigen dieser Items, hat die Drehung des Plättchens jedoch keinen Einfluss auf die Lösung, da die gedrehte Figur nicht die Lösung ist und auch innerhalb der Reihe keine weitere Drehung stattfindet.

Bei folgenden Items ist dies der Fall: 3, 7, 14, 25, 28, 47, 50, 52, 59, 62, 63.

Bei *Item 16* ist zwar die Lösungsfigur gedreht, weil sie in dieser Reihe aber immer nur in dieser Position vorkommt und keine weitere Rotation im Laufe der Reihe vorkommt, scheint dies keine Schwierigkeit darzustellen.

Bei Items, welche mit der Itemgenerierenden Regel „Rotation“ gebildet wurden, hat die Drehung der Plättchen in der vorgegebenen Reihe einen Einfluss auf die Position des Lösungsfigur (*Item 24, 40, 41, 42, 43, 44, 65 und 67*). *Item 67* wird aus der Analyse herausgenommen, weil es anhand der Reihe nicht eindeutig lösbar ist (siehe Hagenmüller, 2011). Bei den übriggebliebenen sieben Items haben durchschnittlich 37 Prozent der Kinder das richtige Plättchen gewählt, jedoch falsch angeordnet (Berechnung anhand der Werte „...falsch gedreht“ aus Tabelle 7).

Vielleicht wären bessere Ergebnisse zu erzielen, wenn die Kinder im Vorhinein darauf aufmerksam gemacht werden, dass manche Plättchen auch gedreht werden können und müssen. Man kann jedoch nicht sagen, dass es große Schwierigkeiten mit der itemgenerierenden Regel „Rotation“ gibt, da jene sieben Items mit durchschnittlich 53 Prozent gelöst wurden. Zusätzlich auch hier wieder beobachtet werden, inwieweit sich die Testpersonen auf Veränderungen in der Reihe einstellen können.

4.1.4. Items mit hoher Lösungshäufigkeit

Folgende Items haben eine hohe Lösungshäufigkeit und wurden von über 84 Prozent der Testpersonen richtig gelöst (siehe Tabelle 11 – obere Quartilsgrenze): *Item 1, 2, 3, 4, 10, 11, 22, 25, 26, 31, 37, 38, 39, 40, 48, 51, 57* und 58.

Die Untersuchung dieser Aufgaben ergab, dass bis auf *Item 26, 39, 40, 51* und 57 alle vorherig genannten Aufgaben unter anderem durch die itemgenerierende Regel „Nachlegen“ entstanden sind.

Auch die Lösungswahrscheinlichkeiten der weiteren Items, welche durch die Regel „Nachlegen“ konstruiert wurden oder durch eine Kombination von dieser mit anderen Regeln, sind alle in der mittleren Gruppe einzustufen (Tabelle 11) und keine einzige im niedrigem Quartil. Diese Tatsache spricht dafür, dass die itemgenerierende Regel „Nachlegen“ für viele Kinder leicht lösbar ist.

Es kam die Vermutung auf, dass Items, unabhängig der itemgenerierenden Regel, aufgrund welcher es konstruiert wurde, bei denen die Lösungsfigur schon in der Reihe vorkommt, generell öfters richtig beantwortet werden (itemkonstruierende Regel: „Lösung liegt in der Reihe“ siehe Kap. 2.4.1.). Bei insgesamt 45 Items kommt die Lösung bereits in der Reihe vor. Diese Aufgaben wurden durchschnittlich von 67 Prozent der Testpersonen richtig gelöst (Berechnungen anhand der Werte aus Tabelle 7).

Die übrigen 22 Items, in denen das Lösungsplättchen in der Reihe noch nicht vorkommt, wurden im Vergleich dazu durchschnittlich von nur 56 Prozent richtig beantwortet.

Sowohl diese Zahlen als auch die hohe Lösungswahrscheinlichkeit der Items, welche aufgrund der Regel „Nachlegen“ konstruiert wurden, sprechen dafür, dass es den Testpersonen leichter fällt Aufgaben richtig zu bewältigen, in denen der Lösungsblock schon in der Reihe vorkommt (siehe dazu auch Hagenmüller, 2011, S.40).

4.1.5. Items mit niedriger Lösungshäufigkeit

Folgende Items haben eine niedrigen Lösungshäufigkeit und wurden von weniger als 47 Prozent der Testpersonen richtig beantwortet (siehe Tabelle 11 – untere Quartilsgrenze) 6, 12, 15, 23, 27, 32, 36, 42, 43, 44, 47, 49, 54, 55, 56, 65, 67.

Zwei davon (27, 67) wurden bereits ausgeschlossen (siehe Hagenmüller, 2011), weil sie nicht eindeutig lösbar sind und andere vier (23, 42, 47, 49) beinhalten eine senkrechte Itemkomponente und gelten daher als schwierig (siehe Kap. 4.1.2.).

Alle anderen Items basieren auf den unterschiedlichsten Regeln wie zum Beispiel „Addition“, „Subtraktion“ oder „Seriation“, teilweise auch aus der Kombination mehrerer Regeln. Es lässt sich jedoch kein bestimmtes Muster erkennen, inwieweit einzelne itemgenerierende Regeln (bis auf bereits genannte) zu Problemen führen. Jedoch liegt die Vermutung nahe, dass je mehr Regeln bei der Konstruktion eines Items mitgewirkt haben und umso komplexer diese Aufgabe dadurch wird, umso mehr Testkinder haben beim Lösen Schwierigkeiten.

4.2. Relative Häufigkeiten der Linking Items

Insgesamt acht Aufgaben, sogenannte Linking-Items, kommen in allen Aufgabenheften für diese Testung vor. Diese sind *Item* 22, 23, 24, 34, 35, 44, 45 und 46. Da diese Aufgaben von allen Kindern und Jugendlichen bearbeitet wurden, kann man anhand ihrer Werte vergleichen, ob es zwischen den verschiedenen Altersgruppen oder Geschlechtern nennenswerte Unterschiede gibt.

4.2.1. Vergleich der Linking Items zwischen den Altersgruppen

In Tabelle 13 werden die acht Linking Items zwischen den drei Altersklassen miteinander verglichen. Bei der Gegenüberstellung der Werte ist erkennbar, dass zwischen der mittleren und der ältesten Altersgruppe kaum erkennbare Unterschiede zu finden sind sondern nur vereinzelte Abweichungen bei der jüngsten Gruppe vorhanden sind.

Die schlechtesten Ergebnisse stammen hauptsächlich von den 6-7-Jährigen, was jedoch nicht verwunderlich ist, da die Linking Items etwas anspruchsvollere Aufgaben und somit schwieriger zu lösen sind. Älteren Kindern fällt das in den meisten Fällen leichter als jüngeren. Zusätzlich wählt diese Gruppe von Testkindern öfters die erste Figur der Reihe als Lösungsplättchen als die anderen beiden Altersklassen. Der Grund dafür könnte sein, dass bei Unwissenheit vereinzelte Kinder aus der jüngsten Altersgruppe einfach raten und die Strategie wählen, die erste Figur zu wiederholen. Eine dritte Auffälligkeit ist, dass die jüngsten Teilnehmer der Untersuchung viele unterschiedliche Falschantworten geben. Dies kann man gut im Falle des *Items 35* darstellen: Neben dem richtigen Plättchen wurden in der ersten Altersgruppe zehn weitere Figuren ausgewählt. Bei den 8-11-Jährigen waren es nur sieben unterschiedliche Plättchen und bei der ältesten Teilnehmerklasse nur sechs verschiedene Figuren (siehe Tabelle 13). Eine große Streuung der Antworten spricht dafür, dass die Kinder bei Unwissenheit raten und irgendeine Figur wählen ohne erkennbare Strategie. Man muss davon ausgehen, dass die jüngsten Teilnehmer in der Untersuchung am häufigsten raten und daher die Lösungshäufigkeit auch geringer ist, als bei den anderen beiden Altersgruppen.

Zwischen der mittleren und der ältesten Altersgruppe gibt es keine erkennbaren Unterschiede, weder bei der Lösungshäufigkeit noch bei der Auswahl der Antworten (siehe Tabelle 13). Zwischen diesen beiden Gruppen besteht kein auffälliger Unterschied.

Tabelle 13: Vergleich der Linking Items zwischen den Altersgruppen

Altersgruppe →	6-7	8-11	12-15	6-7	8-11	12-15	6-7	8-11	12-15
Item Nr. →	22	22	22	23	23	23	24	24	24
Antwort- möglichkeit									
gr. gr. Dreieck	-	0,007	-	0,059	0,029	0,068	0,439	0,902	0,872
kl. gr. Dreieck	0,023	0,014	0,021	-	-	-	0,366	0,075	0,105
gr.gr.Quadrat	0,023	-	-	0,176	0,382	0,458	-	-	-
kl.gr.Quadrat	0,091	0,014	-	0,059	-	-	-	-	-
gr.gr.Kreis	-	-	-	0,147	-	0,017	-	-	-
kl.gr.Kreis	-	-	-	0,029	0,015	-	0,098	0,008	-
gr.gr.Rechteck	-	-	-	0,265	0,206	0,153	-	-	-
kl.gr.Rechteck	-	-	-	0,059	0,015	0,017	-	-	-
gr.ge.Dreieck	0,023	-	0,011	-	-	-	-	-	-
kl.ge.Dreieck	0,795	0,966	0,968	0,029	-	-	-	-	0,012
gr.ge.Quadrat	0,023	-	-	-	0,074	0,186	-	-	-
kl.ge.Quadrat	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge.Kreis	0,023	-	-	-	-	-	0,024	-	-
kl.ge.Kreis	-	-	-	-	-	0,017	-	-	-
gr.ge.Rechteck	-	-	-	-	0,029	-	-	-	-
kl.ge.Rechteck	-	-	-	0,176	0,191	0,085	-	-	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	0,073	0,015	0,012
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Plättchen	-	-	-	-	0,059	-	-	-	-
<i>n</i>	44	147	94	34	68	59	41	133	86

Altersgruppe →	6-7	8-11	12-15
Item Nr. →	34	34	34
Antwort- möglichkeit			
gr. gr. Dreieck	0,056	-	-
kl. gr. Dreieck	0,056	0,021	-
gr.gr.Quadrat	0,139	0,072	0,075
kl.gr.Quadrat	0,306	0,701	0,597
gr.gr.Kreis	0,056	-	0,030
kl.gr.Kreis	0,028	0,010	-
gr.gr.Rechteck	-	-	0,015
kl.gr.Rechteck	-	-	-
gr.ge.Dreieck	0,167	0,093	0,104
kl.ge.Dreieck	-	-	0,015
gr.ge.Quadrat	0,028	0,052	-
kl.ge.Quadrat	0,111	0,052	0,164
gr.ge.Kreis	-	-	-
kl.ge.Kreis	0,028	-	-
gr.ge.Rechteck	0,028	-	-
kl.ge.Rechteck	-	-	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-
2 Plättchen	-	-	-
<i>n</i>	36	97	67

6-7	8-11	12-15
35	35	35
0,029	-	-
-	-	-
0,059	0,011	-
0,235	0,074	0,082
-	-	-
-	-	-
0,029	-	-
0,029	-	-
-	0,021	0,014
-	-	-
0,029	0,011	0,014
0,118	0,032	0,068
0,118	0,042	0,027
0,206	0,116	0,055
0,118	0,695	0,740
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
34	95	73

6-7	8-11	12-15
44	44	44
0,089	0,220	0,580
0,044	-	-
0,067	0,024	-
-	-	-
0,022	-	-
-	-	-
0,089	0,016	-
-	0,008	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
0,022	-	-
-	-	-
-	-	-
0,022	-	-
0,622	0,732	0,420
0,022	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
45	123	81

4.2.2. Vergleich der Linking Items zwischen den Geschlechtern

Tabelle 14: Vergleich der Linking Items zwischen den Geschlechtern

Geschlecht →	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Item Nr. →	22	22	23	23	24	24
Antwort- möglichkeit						
gr. gr. Dreieck	0,007	-	0,088	0,012	0,802	0,837
kl. gr. Dreieck	-	0,034	-	-	0,122	0,140
gr.gr.Quadrat	0,007	-	0,288	0,444	-	-
kl.gr.Quadrat	0,029	0,014	0,025	-	-	-
gr.gr.Kreis	-	-	0,063	0,012	-	-
kl.gr.Kreis	-	-	0,025	-	0,031	0,008
gr.gr.Rechteck	-	-	0,238	0,160	-	-
kl.gr.Rechteck	-	-	0,013	0,037	-	-
gr.ge.Dreieck	0,007	0,007	-	-	-	-
kl.ge.Dreieck	0,942	0,938	-	0,012	0,008	-
gr.ge.Quadrat	0,007	-	0,088	0,111	-	-
kl.ge.Quadrat	-	-	-	-	-	-
gr.ge.Kreis	-	0,007	-	-	0,008	-
kl.ge.Kreis	-	-	0,013	-	-	-
gr.ge.Rechteck	-	-	0,013	0,012	-	-
kl.ge.Rechteck	-	-	0,013	0,185	-	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	0,031	0,016
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-	-	-
2 Plättchen	-	-	0,038	0,012	-	-
<i>n</i>	138	146	80	81	131	129

Geschlecht →	männlich	weiblich
Item Nr. →	34	34
Antwort- möglichkeit		
gr. gr. Dreieck	0,010	0,010
kl. gr. Dreieck	0,031	0,010
gr.gr.Quadrat	0,082	0,087
kl.gr.Quadrat	0,505	0,680
gr.gr.Kreis	0,031	0,010
kl.gr.Kreis	0,010	0,010
gr.gr.Rechteck	0,010	-
kl.gr.Rechteck	-	-
gr.ge.Dreieck	0,124	0,097
kl.ge.Dreieck	-	0,010
gr.ge.Quadrat	0,062	-
kl.ge.Quadrat	0,124	0,078
gr.ge.Kreis	-	-
kl.ge.Kreis	-	0,010
gr.ge.Rechteck	0,010	-
kl.ge.Rechteck	-	-
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-
2 Plättchen	-	-
<i>n</i>	97	103

männlich	weiblich
35	35
-	0,010
-	-
0,010	0,020
0,097	0,112
-	-
-	-
0,010	-
-	0,010
0,010	-
0,029	-
-	-
0,010	0,020
0,087	0,031
0,058	0,041
0,126	0,092
0,563	0,663
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
103	98

männlich	weiblich
44	44
0,344	0,286
-	0,016
0,016	0,032
-	-
-	0,008
-	-
0,041	0,008
-	0,008
-	-
-	-
-	-
-	-
0,008	-
-	-
-	-
-	-
-	0,008
0,590	0,627
-	0,008
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
122	126

Geschlecht →	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Item Nr. →	45	45	46	46
Antwort- möglichkeit				
gr. gr. Dreieck	0,017	0,024	-	-
kl. gr. Dreieck	0,009	-	0,019	-
gr.gr.Quadrat	-	-	0,009	-
kl.gr.Quadrat	-	-	0,084	0,067
gr.gr.Kreis	-	-	0,009	-
kl.gr.Kreis	-	-	0,075	-
gr.gr.Rechteck	-	-	-	0,008
kl.gr.Rechteck	-	-	0,701	0,858
gr.ge.Dreieck	0,035	0,024	-	-
kl.ge.Dreieck	0,757	0,803	0,009	0,017
gr.ge.Quadrat	0,009	-	0,019	-
kl.ge.Quadrat	0,035	-	0,028	0,017
gr.ge.Kreis	0,122	0,150	-	0,008
kl.ge.Kreis	0,009	-	-	0,017
gr.ge.Rechteck	-	-	0,009	-
kl.ge.Rechteck	-	-	0,028	0,008
gr.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-
kl.gr. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-
gr.ge. Dreieck falsch gedreht	-	-	-	-
kl.ge. Dreieck falsch gedreht	0,009	-	-	-
gr.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-
kl.gr. Rechteck falsch gedreht	-	-	0,009	-
gr.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-
kl.ge. Rechteck falsch gedreht	-	-	-	-
2 Plättchen	-	-	-	-
<i>n</i>	115	127	107	120

Da bei der Testperson pm66 (Laufnummer 186) keine Angaben über das Geschlecht vorhanden sind, kann sie bei dieser Analyse nicht berücksichtigt werden.

Die Gruppe männlicher Teilnehmer zeigt eher die Tendenz, viele verschiedene Blöcke als Antwort zu geben. Ansonsten sind im Vergleich zwischen den Geschlechtern keine auffälligen Unterschiede erkennbar (siehe Tabelle 14). Bei der Berechnung der durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten der acht Linking Items ergab sich ein Mittelwert von 61,2 Prozent bei den männlichen Teilnehmern und 68,9 Prozent bei den weiblichen Testpersonen. Da der Mittelwert bei den Mädchen höher ist als bei den Buben, wird im nächsten Kapitel überprüft, ob dieser Unterschied signifikant ist oder nur zufällig zustande gekommen ist.

4.3. Vergleich der Geschlechter

Um zu erkennen, ob es bei diesem Untertest einen Unterschied zwischen den Geschlechtern gibt, werden an dieser Stelle die Lösungshäufigkeiten aller Items von Buben und Mädchen miteinander verglichen. Zu aller erst werden in Tabelle 15 alle Prozentzahlen aller Aufgaben der beiden Geschlechter angeführt.

Tabelle 15: Vergleich der Lösungshäufigkeiten zwischen den Geschlechtern

Item	Lösungshäufigkeit Männlich	Lösungshäufigkeit Weiblich
1	96%	88,2%
2	95%	100%
3	100%	94,4%
4	100%	100%
5	60%	61,1%
6	42,1%	20%
7	60,9%	66,7%
8	84,2%	76,5%
9	78,3%	64,7%
10	97,8%	99%
11	91,7%	77,8%
12	35%	28,6%
13	60%	38,9%
14	80%	62,5%
15	31,6%	37,5%
16	47,4%	53,3%
17	65%	62,5%
18	60,4%	71,4%

19	78,3%	72,2%
20	60%	60%
21	92,3%	68,2%
22	94,2%	93,8%
23	28,8%	44,4%
24	80,2%	83,7%
25	97,9%	91,7%
26	97,6%	95,8%
27	10,7%	12,3%
28	80%	81,4%
29	67,6%	59%
30	51,9%	53,1%
31	88,1%	87%
32	18,5%	9,1%
33	42,9%	71,8%
34	50,5%	68%
35	56,3%	66,3%
36	48,4%	43,3%
37	83,7%	85,7%
38	77,8%	90,7%
39	78%	95,6%
40	82,9%	85,2%
41	80%	80,3%
42	35,3%	13,6%
43	26,1%	31,7%
44	34,4%	28,6%
45	75,7%	80,3%
46	70,1%	85,8%
47	38,5%	46,4%
48	84,8%	92%
49	11,8%	28,6%
50	65,7%	56%
51	83,6%	96,5%
52	51,5%	65,2%
53	50%	64,5%
54	50%	11,1%
55	23,8%	64%
56	10%	17,6%
57	80%	87,5%
58	81,3%	87,5%
59	49,2%	65,2%
60	59,3%	60,9%
61	48%	63,9%
62	60,7%	69,6%
63	56%	75,9%
64	50%	52%
65	46,2%	42,9%
66	58,6%	79,2%
67	16,7%	10%

Anhand der Werte aus Tabelle 15 können die Mittelwerte der beiden Geschlechter berechnet werden. Die Buben lösten durchschnittlich 61,9 Prozent der Aufgaben und die Mädchen 63,9 Prozent. Im Unterschied zu den Mittelwerten der Linking Items ist die Differenz der Prozentzahlen aller Aufgaben deutlich geringer (vgl. Kap.4.2.2.).

Zur genaueren Analyse wird ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Die Kriterien dafür werden durch den Kolmogorov-Smirnov-Test und Levene-Test überprüft und sowohl die Normalverteilung als auch die Homogenität der Varianzen ist gegeben. Da durch den t-Test eine Signifikanz von 0,460 errechnet werden kann und das Ergebnis somit nicht signifikant ist, wird die Nullhypothese beibehalten. Es besteht kein signifikanter Unterschied in dieser Stichprobe zwischen Buben und Mädchen.

4.3.1. Vergleich der Geschlechter innerhalb der drei Altersgruppen

Zusätzlich wird analysiert ob es innerhalb einer der drei Altersklassen einen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern gibt. Da in diesen Fällen das Kriterium der Normalverteilung nicht erfüllt ist, wird anstatt eines t-Tests der Mann-Whitney-U-Test gerechnet.

Das Ergebnis in der 1.Altersklasse ist eine Signifikanz von 0,970, in der mittleren Gruppe von 0,562 und bei den Ältesten von 0,691. Auch hier ist in allen drei Fällen das Ergebnis nicht signifikant und die Nullhypothesen werden beibehalten. Es gibt also auch innerhalb der Altersklassen keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern. Sollten vereinzelte Unterschiede zwischen den Geschlechtern innerhalb einer Altersgruppe auftreten dann sind diese zufällig.

4.4. Analyse der Wahl der Antwortplättchen hinsichtlich des Vorkommens in der Reihe

An dieser Stelle wird die Frage behandelt, ob Plättchen, welche bereits in der Reihe vorkommen, generell bevorzugt gewählt werden.

Dafür werden zwei Kategorien gebildet. Erste Gruppe besteht aus den Items, in denen das Lösungsplättchen bereits in der Reihe vorkommt (45 Items) und die zweite Gruppe wird aus jenen Aufgaben gebildet, in der die richtige Antwort nicht vorkommt (22Items). Das Lösungsplättchen wird dabei jedoch aus der Berechnung ausgeschlossen, sodass sich die Werte in Tabelle 16 (für Gruppe 1) und Tabelle 17 (für Gruppe 2) allein auf die Falschantworten der Testpersonen beziehen.

Tabelle 16: Prozentueller Anteil der Falschantworten - Gruppe 1 (Lösung in der Reihe)

	Antwortplättchen kommt bereits in der Reihe vor	Antwortplättchen kommt nicht in der Reihe vor
Prozentueller Anteil der Falschantworten	81,63%	18,37%

In Tabelle 16 ist der prozentuelle Anteil der Falschantworten angegeben bei den Items, in denen die Lösung bereits in der Reihe zu finden ist. In ca. 82 Prozent der Fälle legten die Kinder ein falsches Plättchen, das in dieser Form schon in der Angabe vorkam. Nur 18 Prozent der Falschantworten sind in dieser Form, Farbe oder Größe nicht in der Angabe zu finden.

Tabelle 17 beinhaltet Werte von Gruppe 2, die aus jenen Items besteht, in denen das Lösungsplättchen noch nicht in der Reihe vorkommt.

Tabelle 17: Prozentueller Anteil der Falschantworten - Gruppe 2 (Lösung nicht in der Reihe)

	Antwortplättchen kommt bereits in der Reihe vor	Antwortplättchen kommt nicht in der Reihe vor
Prozentueller Anteil der Falschantworten	77,61%	22,39%

Auch bei diesen Aufgaben stammen ca. 78 Prozent der gelegten Falschantworten bereits aus der Reihe und nur 22 Prozent der gewählten, falschen Antworten kommen noch nicht in der Aufgabe vor.

Die Zahlen aus Tabelle 16 und 17 sprechen eindeutig für die Tendenz, ein Plättchen aus der Reihe als Antwort zu wählen. In beiden Gruppen ist der prozentuelle Anteil der Falschantworten, die bereits in der Reihe vorkommen, cirka viermal so groß wie der Anteil der Falschantworten, welche nicht in der Reihe vorkommen.

Man muss diese Prozentzahlen jedoch kritisch betrachten, denn bei zwei Drittel der Aufgaben ist die Lösung auch tatsächlich in der Reihe zu finden. Insofern ist es auch nachvollziehbar, dass die Testpersonen im Falle von Ratlosigkeit ein Plättchen aus der Reihe wählen. Die Wahrscheinlichkeit mit einer Figur aus der Reihe, die richtige Antwort zu treffen, ist demnach größer als mit einem noch nicht vorhandenen Plättchen.

5. Diskussion und Ausblick

Die subjektive Einschätzung der Testleiterin von Faktoren wie Motivation oder Konzentration, beim Testen der 104 Personen für Phase 2 dieser Studie, war durchwegs positiv. Die Kinder wurden alle im Vorhinein gefragt ob sie auch mitmachen möchten bei der Untersuchung und konnten sich daher selbst dafür entscheiden oder auch dagegen. Da auch nur der eine Untertest vorgegeben wurde schien es für die Kinder kein Problem zu sein sich die ganze Testung lang konzentrieren zu können. Auch wirkte es als ob alle die Angabe schnell verstanden hätten und mitunter dadurch auch Freude an der Untersuchung hatten. Der Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ scheint daher sehr gut geeignet für 6-15-Jährige, da das Aufgabenmaterial sehr kindgerecht gestaltet wurde. Fehlende Motivation oder Konzentration können als Ursachen für Falschantworten natürlich nicht gänzlich ausgeschlossen werden, aber die Wahrscheinlichkeit, dass diese Faktoren das Ergebnis maßgeblich beeinflussen, scheint doch sehr gering zu sein.

Im Zuge der Testungen für diese Studie kam die Theorie auf, dass Kinder bei Unwissenheit der Lösung nicht willkürlich irgendein Plättchen als Antwort wählen, sondern dass sie eher die Strategie anwenden, die erste oder die letzte Figur aus der Reihe zu wiederholen. Bei der Analyse der Falschantworten konnte zumindest erstere Vermutung auch bestätigt werden. Das erste Plättchen wurde öfters als Antwort gewählt, obwohl dieses falsch war, als alle anderen Figuren. Die Strategie, das letzte Plättchen zu wiederholen konnte anhand dieser Studie nicht bestätigt werden, da dieses zu selten der Fall war.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass Plättchen, welche bereits in der Reihe vorkommen ungefähr viermal so oft als Antwort gewählt werden, als Figuren, welche nicht in der Reihe zu sehen sind. Unabhängig davon ob die Lösung in der Reihe zu finden ist oder nicht, kommen 80 Prozent der Falschantworten dort bereits vor. Da jedoch bei 2/3 der Aufgaben die Lösung bereits in der Reihe zu finden ist, scheint es sinnvoll zu sein, bei Unwissenheit ein Plättchen aus der Reihe zu wiederholen.

Die Aufgaben mit den itemkonstruierenden Regeln „Nachlegen“ und „Lösung bereits in der Reihe“ erzielen die besten Ergebnisse. Umso komplexer die Items sind und umso mehr Regeln innerhalb eines Items zu erkennen sind, umso schlechter werden diese gelöst.

Wie bereits bei Hagenmüller (2011) nachzulesen scheint den Kindern die itemkonstruierende Regel „senkrechte Itemkomponente“ am meisten Schwierigkeiten zu bereiten. Einige dieser Items wurden bereits von Hagenmüller (2011) ausgeschlossen. Selbst die übriggebliebenen Aufgaben werden als schwierig mit geringer Lösungshäufigkeit eingestuft. Obwohl in der Angabe darauf aufmerksam gemacht wird, dass nur ein Plättchen zu wählen ist, haben manche Kinder bei diesen Aufgaben mehrere Figuren als Antwort gewählt. Es wird daher empfohlen diese Items entweder ganz aus dem Itempool zu nehmen oder sie eventuell nur den 12-15-Jährigen vorzugeben.

Des Weiteren wurden die Items mit rotierten Plättchen genauer analysiert. Die Vermutung, dass diese selten gelöst werden, konnte anhand dieser Stichprobe nicht zwangsläufig bestätigt werden. Diese Aufgaben wurden mit durchschnittlich 53 Prozent gelöst. 37 Prozent der Falschantworten sind zwar das richtige Plättchen, jedoch falsch positioniert. Dies spricht dafür, dass die Wahl in diesen Fällen oft auf die richtige Figur fällt, aber die Rotation dann doch nicht jedes Mal richtig erkannt wird. Um dies in Zukunft zu vermeiden „[...] wurden alle TestleiterInnen ersucht darauf Acht zu geben und Kinder/Jugendliche, so diese ein Dreieck als Lösungsstein legen, standartmäßig zu fragen, in welche Richtung dieses zeige“ (Hagenmüller, 2011, S.70). Auch die Ergebnisse in dieser Studie sprechen dafür, dass das Nachfragen seitens der Testleiter für diese Items sehr sinnvoll sein kann.

Eine zusätzliche Fragestellung dieser Studie war inwieweit Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen bestehen. Mithilfe der acht Linking Items, die jeder der Testkinder zu lösen versuchte, konnte dies analysiert werden. Zwischen den 8-11-Jährigen und den 12-15-Jährigen konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Lediglich die jüngste Altersgruppe (6-7-Jährige) erzielte schlechtere Lösungshäufigkeiten, was jedoch aufgrund des niedrigeren Alters nicht verwunderlich erscheint. Zusätzlich wählte diese Gruppe öfters das erste Plättchen der Reihe als Antwort. Darüber hinaus ergab die Untersuchung, dass die 6-7-Jährigen viele verschiedene Figuren als Antworten wählten, was darauf schließen lässt, dass diese Kinder öfters geraten haben.

Die nächste Fragestellung bezog sich auf die Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Anhand dieser Untersuchung konnte jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen Buben und Mädchen festgestellt werden, sowohl bei der gesamten Stichprobe als auch innerhalb der einzelnen Altersgruppen.

Für diese Untersuchung wäre es sinnvoll gewesen, die vereinzelt Items, die bereits von Hagenmüller (2011) ausgeschlossen wurden nicht mehr vorzugeben. Zuerst wäre die Testung dadurch ökonomischer gewesen, weil sie bei jedem Kind kürzer gedauert hätte. Darüber hinaus besteht die Wahrscheinlichkeit, dass zum Beispiel die schlechten Lösungshäufigkeiten dieser Aufgaben vereinzelt Ergebnisse verzerrt haben.

Zusätzlich wäre eine etwas größere Stichprobe sinnvoll gewesen. Bei manchen Fragestellungen, wo die Gruppe zum Beispiel in Altersgruppen aufgeteilt werden musste, wurde das n dann ziemlich klein. Die Ergebnisse der 199 Testpersonen aus Phase 1 konnten nur bedingt verwendet werden und hätten am besten ganz ausgeschlossen werden sollen.

Für zukünftige Untersuchungen wäre es ratsam die Methode des lauten Denkens anzuwenden, bei der die Kinder nicht nur die Aufgaben lösen sondern auch laut aussprechen, was sie während der ganzen Bearbeitung denken. Dadurch könnte man auch die Lösungsstrategien, welche die Kinder anwenden, gut einstufen und vielleicht auch daraus Schlüsse ziehen können. Sollte diese Form der Versuchsanordnung zu aufwendig sein, dann könnte man auch zum Beispiel die Teilnehmer in Ruhe die Aufgabe ausarbeiten lassen und nach jedem einzelnen Item nachfragen: „Warum hast du dieses Plättchen gewählt?“. Die Antworten könnten dann entweder gänzlich vom Testleiter notiert werden oder es werden im Vorhinein Kategorien festgelegt und die Aussagen der Kinder müssen dann nur mehr eingestuft werden. Beispiele für diese Antwortgruppen könnten wie folgt sein: „Die Regel wurde richtig erkannt“ - „Trotz richtiger Antwort falsche Begründung“ - „Kind gibt die Lösung nicht zu wissen und geraten zu haben“ – „Kind gibt eine falsche Begründung an“ - „Kind gibt an das erste Plättchen der Reihe wiederholt zu haben“ etc. Wenn die Probanden ihre Wahl begründen müssen, dann wäre eine Analyse der Falschantworten aufgrund der zusätzlichen Information einfacher und vereinzelt Strategien könnten schneller erkannt werden.

6. Zusammenfassung

Der Untertest „Formale Folgerichtigkeit“ wurde als Ergänzung für die Intelligenztestbatterie AID 3 entwickelt (Kubinger & Hollocher-Ertl, 2014). Dieser soll schlussfolgerndes Denken (Reasoning) mithilfe von figuralem Aufgabenmaterial messen. Dabei werden den Testkindern Reihen vorgelegt, bestehend aus verschiedenen Figuren, bei denen das letzte Plättchen fehlt. Die Probanden sollen die zugrundeliegenden Regeln hinter der Reihe erkennen und durch Anwenden derer, das letzte Plättchen finden.

Ziel dieser Untersuchung war die systematische Analyse der Falschantworten des Untertests „Formale Folgerichtigkeit“. Es wurde gehofft, dadurch neue Erkenntnisse zu gewinnen, welche eventuell den Test optimieren könnten und „schlechte“ Items zu erkennen. Zusätzlich sollten Strategien, die die Kinder, beim Lösen der Items, anwenden, erkannt werden. Darüber hinaus sollte überprüft werden ob Unterschiede zwischen den Geschlechtern oder den Altersgruppen bestehen.

Die Stichprobe setzte sich aus zwei Teilen zusammen. Phase 1 waren 199 Testkinder aus der Normierungsstichprobe für den AID 3 aus den Jahren 2010 und 2011. Diese Werte konnten jedoch nur bedingt verwendet werden. Zusätzlich wurden Ende 2011 weitere 104 Kinder getestet (Phase 2).

Die Analyse erfolgte hauptsächlich anhand von Berechnungen von relativen Häufigkeiten, Mittelwerten, Quartilen und Medianen. Diese Werte und Prozentzahlen wurden eingestuft und miteinander verglichen.

Anhand dieser Studie konnten keine „schlechten“ Items gefunden werden, außer diejenigen, die bereits von Hagenmüller (2011) ausgeschlossen wurden. Die schlechtesten Ergebnisse wurden bei den Aufgaben mit einer senkrechten Itemkomponente erzielt, die besten Werte wurden bei jenen Aufgaben erreicht, die mit der Regel „Nachlegen“ und „Lösung ist in der Reihe“ konstruiert wurden. In Bezug auf die itemgenerierende Regel „Rotation“ wird empfohlen, dass die TestleiterInnen bei zukünftigen Testungen immer die Frage stellen, in welche Richtung denn das Dreieck schaue. Generell wurden Plättchen, die bereits in der Angabe vorgekommen sind viermal so oft als Antwort gelegt als Figuren, die dort nicht vorgekommen sind. Eine weitere Strategie ist, dass die Testkinder verhältnismäßig oft das erste Plättchen der Reihe wiederholen. Es konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede

zwischen den Geschlechtern festgestellt werden. Beim Vergleichen der Altersgruppen wurden nur kleine Unterschiede der jüngsten Gruppe zu den beiden Anderen gefunden.

7. Literaturverzeichnis

- Beckmann, J & Guthke, J. (1999). Psychodiagnostik des schlußfolgernden Denkens : Handbuch zur adaptiven computergestützten Intelligenz-Lerntestbatterie für schlußfolgerndes Denken (ACIL). Göttingen [u.a.] : Verl. für Psychologie, Hogrefe.
- Buggle, F. (1997). Die Entwicklungspsychologie Jean Piagets 3.Auflage. Stuttgart [u.a.]: Kohlhammer.
- Carpenter, A. P., Just, M. J. & Shell, P. (1990). What One Intelligence Test Measures: A Theoretical Account of the Processing in the Raven Progressive Matrices Test. *Psychological Review*, Vol. 97, No. 3, S. 404-431.
- Edlinger, I. (2003). Erstellung einer Testbatterie zum Konstrukt Reasoning für Kinder zwischen 6 und 10 Jahren zur Vorgabe im Anschluss an eine allgemeine Intelligenzdiagnostik mit dem AID 2. Universität Wien.
- Guthke, J. (2003). Intelligenztest. In K.D. Kubinger & R.S. Jäger (Hrsg.), Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. (S.209 – 216). Weinheim: Beltz.
- Haertel, E. H. (2004). The Behavior of Linking Items in Test Equating (CSE Report 630). Los Angeles: University of California.
- Hagenmüller, B. (2011). Entwicklung des Untertests „Formale Folgerichtigkeit“ zur Erfassung von Reasoning in der Intelligenz-Testbatterie AID 3. Universität Wien.
- Hell, W., Fiedler, K. & Gigerenzer, G. (1993). Kognitive Täuschungen Fehl-Leistungen und Mechanismen des Urteilens, Denkens und Erinnerns. Heidelberg [u.a.]: Spektrum Akademischer Verlag.
- Holocher-Ertl, S., Kubinger, K. D. & Hohensinn, C. (2006). Zur Definition von Hochbegabung ist die Höhe des IQ zwar Konvention aber völlig ungeeignet: Ein neues Diagnosemodell im Spannungsfeld von Hochbegabung und Hochleistung. In Gula, B., Alexandrowicz, R., Strauss, S., Brunner, E., Jenuell-Schiefer, B. & Vitouch, O. (Hrsg.), Perspektiven psychologischer Forschung in Österreich (S. 444-451). Lengerich; Wien [u.a.]: Pabst Science Publisher.

- Hussy, W. (1984). Denkpsychologie. Bd.2 Schlussfolgern, Urteilen, Kreativität, Sprache, Entwicklung, Aufmerksamkeit. Stuttgart: Kohlhammer.
- Jacobs, C., Heubrock, D. & Petermann, F. (2003). Adaptives Intelligenz Diagnostikum 2 (AID 2) von Klaus D. Kubinger und Elisabeth Wurst (Testinformationen). *Diagnostica*, 49 (4), 184-188.
- Jahn, M. (1999). Konstruktion und Analyse eines neuen farbigen Matrizentests für Kinder. Universität Wien.
- Kang, T. & Petersen, N. S. (2012). Linking item parameters to a base scale. *Asia Pacific Education Review*, 13, 311–321.
- Kersting, M. (2008). DIN Screen, Version 2. Leitfaden zur Kontrolle und Optimierung der Qualität von Verfahren und deren Einsatz bei beruflichen Eignungsbeurteilungen. In: M. Kersting. Qualitätssicherung in der Diagnostik und Personalauswahl - der DIN Ansatz (S. 141-210). Göttingen: Hogrefe.
- Kubinger, K. D. & Holocher-Ertl, S. (2014). Adaptives Intelligenz Diagnostikum – Version 3.1. (AID 3). Göttingen: Beltz.
- Kubinger, K. D. (1996). Einführung in die psychologische Diagnostik. Weinheim: Beltz, Psychologie-Verl.-Union.
- Kubinger, K. D. (2009a). Adaptives Intelligenz Diagnostikum - Version 2.2 (AID 2) samt AID 2-Türkisch. Göttingen: Beltz Test.
- Kubinger, K. D. (2009b). Psychologische Diagnostik: Theorie und Praxis psychologischen Diagnostizierens (2. überarbeitete und erweiterte Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Lohaus, A., Vierhaus, M. & Mraass, A. (2010). Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters. Heidelberg: Springer.
- Oerter, R. & Montada, L. (1982). Entwicklungspsychologie. München; Wien [u.a.]: Urban & Schwarzenberg.
- Placek, K. (2006). Dimensionalitätserweiterung des AID 2 um eine Reasoning Komponente: Der Verwandtschaften-Reasoning-Test. Universität Wien.

- Sodian, B. (2008). Entwicklung des Denkens. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), Entwicklungspsychologie (6. vollständig überarbeitete Aufl., S. 436-479). Weinheim: Beltz.
- Tewes, U. & Wildgrube, K. (Hrsg.). (1999). Psychologie-Lexikon 82. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Waldmann, M. & Weinert, E. F. (1990). Intelligenz und Denken Perspektiven der Hochbegabungsforschung. Göttingen: Hogrefe.
- Wechsler, D. (1939). The Measurement of Adult Intelligence. Baltimore: The Williams and Wilkins Company.
- Zivny, E. (2008). Untersuchung zum Reasoning – einer zentralen Teilfähigkeit der Intelligenz. Universität Wien.

8. Anhang

Protokollbogen:

Probanden-Code: _____

Alter in Monaten: _____ Alter in Jahren: _____ Geschlecht: männlich ☐ weiblich ☐

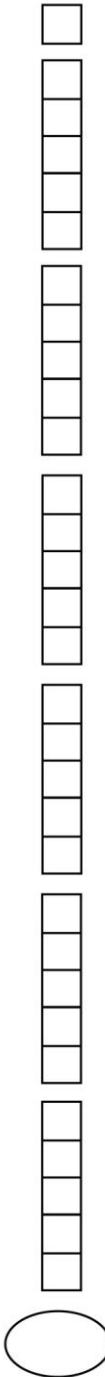
Schule (VS, HS, AHS): _____ Klasse: _____

Muttersprache: _____

Testdatum: _____ Testleiter: _____

Logische Blöcke:

Testform 1 und Testform 3 haben je 31 Items; Testform 2 hat 30 Items.

Testform: 

Verhaltensbeobachtung:

Sabine Hackl
Bodenzeile 5
2403 Scharndorf
T: +43 650-46 000 46
E-Mail: a0403522@unet.univie.ac.at

Wien, am 11.11.2011

Betreff: Ansuchen um eine Bewilligung für die Datenerhebung im Rahmen einer Diplomarbeit an Schulen in Niederösterreich.

Ich studiere Psychologie an der Universität Wien und schreibe meine Diplomarbeit am Institut für Entwicklungspsychologie und Psychologische Diagnostik, Fakultät für Psychologie, unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger.

In meiner Diplomarbeit beschäftige ich mich mit einem neu konstruierten Untertest der revidierten Fassung der Intelligenz-Testbatterie AID 2 (*Adaptives Intelligenz Diagnostikum: in der aktuellen Fassung AID 2, Version 2.2, Kubinger, 2009*) – Arbeitstitel AID 3 – zur Erfassung von logisch-schlussfolgerndem Denken.

Bei der Intelligenz-Testbatterie AID 2 handelt sich um ein im deutschen Sprachraum bereits seit vielen Jahren etabliertes psychologisch-diagnostisches Verfahren zur Erfassung der intellektuellen Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen im Alter von 6 bis 15 Jahren. Er findet häufig in der Schulpsychologie und Bildungsberatung Einsatz.

Um mit dem AID tatsächlich jenes Wissen zu überprüfen, welches heutzutage von Bedeutung ist, wurden die Testaufgaben aktualisiert und um einige Dimensionen erweitert; darunter befindet sich auch jener Untertest mit dessen Erprobung ich mich im Rahmen meiner Diplomarbeit beschäftige. Dieser für die revidierte Fassung des AID 2 neu konzipierte Untertest, dient der Erfassung der Fähigkeit zum logisch-schlussfolgernden Denken mit figuralem Aufgabenmaterial (Arbeitstitel des Untertests: „Formale Folgerichtigkeit“). Die Testpersonen sollen dabei figurale Aufgabenreihen lösen, indem sie die implizierten Regeln erkennen und anwenden (Items zum Reihenfortsetzen).

Untersuchungsablauf:

Da es sich um eine Einzeltestung handelt, wird jedes Kind/jeder Jugendliche von einem Testleiter bzw. einer Testleiterin gesondert getestet. Dazu werden die Kinder/Jugendlichen von den Testleiter(innen) einzeln von der Klasse abgeholt und in einen von der jeweiligen Schule zur Verfügung gestellten Raum (z.B. Bibliothek, leeres Klassenzimmer oder Arztzimmer) gebracht, in dem die Testungen stattfinden. Der Raum muss abgesehen von zwei Stühlen und einem Tisch über keine weitere Ausstattung verfügen.

Die Testung findet ausschließlich während der Unterrichtszeit des Kindes/Jugendlichen statt und dauert in etwa 25 Minuten. Nach Abschluss der Testung werden die Kinder/Jugendlichen wieder in ihre Klasse zurückgebracht.

Die teilnehmenden Schüler(innen) sollten im Alter von 6 bis 15 Jahren sein (siehe die genauere Stichprobenzusammensetzung weiter unten). Natürlich werden nur Kinder/Jugendliche getestet, deren Eltern ihr Einverständnis gegeben haben. Der entsprechende Elternbrief ist in Deutsch abgefasst und enthält wichtige Informationen für die Erziehungsberechtigten (siehe Anlage).

Wenn klar ist, welche Kinder der jeweiligen Schule das Einverständnis der Eltern haben, werden Termine fixiert, an denen Testleiter(innen) zum Testen kommen dürfen. Bei der Terminvereinbarung legen wir besonderen Wert darauf, den Ablauf des regulären Unterrichts so wenig wie möglich zu unterbrechen. Wir werden versuchen – im Rahmen der Möglichkeiten – Rücksicht auf die Wünsche der einzel-

nen Schulen zu nehmen.

Als Testleiter(innen) fungieren Diplomanden(innen) des Arbeitsbereichs Psychologische Diagnostik der Fakultät für Psychologie, die zusätzlich als Testleiter(innen) am Arbeitsbereich eigens zertifiziert wurden. Sie verfügen somit sowohl theoretisch als auch praktisch Erfahrung für die Testung von Kindern und Jugendlichen.

Die gewonnenen Daten werden im Sinne des Datenschutzes ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet. Jedem Kind/Jugendlichen wird zu Beginn der Testung ein Probanden-Code zugewiesen, um größtmögliche Anonymität zu gewährleisten. Dieser Probanden-Code setzt sich aus den Initialen des/der Testleiter/in und einer fortlaufenden Nummer zusammen.

Stichprobenzusammensetzung:

Insgesamt sollen die Daten von ca. 80 Kindern und Jugendlichen im Alter von 6 bis 15 Jahren erhoben werden, um entsprechende statistische Analysen vornehmen zu können. Die Stichprobe unterteilt sich dabei in drei Altersgruppen (6- bis 7-Jährige, 9- bis 11-Jährige und 12- bis 15-Jährige). Je Altersgruppe sollen in etwa 25 bis 30 Kinder/Jugendliche getestet werden.

Folgende Schulen haben sich zur Teilnahme an der Studie, vorbehaltlich der Bewilligung durch den Landesschulrat Niederösterreich, bereit erklärt:

- Volksschule Haslau-Maria-Ellend
- BG/BRG Bruck/Leitha
- Volksschule Göttlesbrunn-Arbesthal
- Hauptschule 2 Bruck/Leitha

Dabei wird pro Schule ein Aufwand von in etwa zwei Schultagen für die Durchführung der Testungen veranschlagt.

Mit der Bitte um Unterstützung und freundlichen Grüßen,

Sabine Hackl

Frau
Sabine Hackl
Per E-Mail: a0403522@unet.univie.ac.at

Sachbearbeiterin:
Mag. Christina Unterberger
t: +43 2742 280 5370
f: +43 2742 280 1111
e: christina.unterberger@lsr-noe.gv.at

Beilage(n):

Präs.-420/749-2011

Datum: 24.11.2011

Betrifft:

Genehmigung der Durchführung einer empirischen Untersuchung

Der Landesschulrat für Niederösterreich genehmigt die Durchführung der vorgelegten empirischen Untersuchung, welche sich mit einem neu konstruierten Untertest der revidierten Fassung der Intelligenz-Testbatterie AID 2 - Arbeitstitel AID 3 – zur Erfassung von logisch-schlussfolgerndem Denken mit figuralem Aufgabenmaterial befasst, durch Frau Sabine Hackl.

Die Untersuchung in Form einer Einzeltestung darf in dem vorliegenden Umfang antragsgemäß an folgenden Schulen in Niederösterreich durchgeführt werden:

Allgemeinbildende Pflichtschulen: VS Haslau-Maria Ellend
VS Göttlesbrunn-Arbesthal
HS II Bruck/Leitha

Allgemeinbildende höhere Schule: BG/BRG Bruck/Leitha

Auf die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen darf hingewiesen werden, außerdem ist vor Beginn der Erhebungen das Einverständnis der Eltern bzw. Erziehungsberechtigten und die Zustimmung der jeweiligen Direktion einzuholen.

Die an dieser Untersuchung teilnehmenden SchülerInnen sind vor Beginn der Erhebung ausdrücklich auf die Freiwilligkeit ihrer Teilnahme hinzuweisen, außerdem ist deren Anonymität jedenfalls zu wahren.

Es ist darauf zu achten, dass die Durchführung der Untersuchung pro SchülerIn längstens eine Unterrichtsstunde in Anspruch nimmt.

Für den Amtsführenden Präsidenten
Dr. F r e u d e n s p r u n g
Wirkl. Hofrat

Sabine Hackl
Bodenzeile 5
2403 Scharndorf
T: +43 650-46 000 46
E-Mail: a0403522@unet.univie.ac.at

Wien, am 11.11.2011

Liebe Eltern!

Viele Kinder werden im Laufe ihrer schulischen Karriere aus den unterschiedlichsten Gründen mit psychologischen Tests untersucht. Bei schulpsychologischen Fragestellungen wie z.B. schulische Unter- bzw. Überforderung, Schullaufbahnberatungen, Verhaltensprobleme im schulischen Kontext, Aufmerksamkeitsprobleme, Abklärung einer möglichen Legasthenie/Dyskalkulie etc. kommt dabei meist ein Intelligenztest zum Einsatz, um die intellektuellen Stärken und Schwächen des Kindes abschätzen zu können. Das *Adaptive Intelligenz Diagnostikum AID – aktuelle Version 2.2 (AID 2.2, Kubinger, 2009)* - ist ein im deutschen Sprachraum sehr etabliertes Verfahren zur Erfassung der intellektuellen Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen zwischen 6 und 15 Jahren. Diese Testbatterie wurde nun um neue Wissensgebiete erweitert und eine gesellschaftliche und sprachliche Aktualisierung vorgenommen.

Im Zuge eines Forschungsprojekts der Universität Wien (Leitung: Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger) findet nun eine Schüler(innen)-Testung mit einem Untertest der aktualisierten Form des AID 2.2 – dem AID 3 – zur Erfassung des logisch-schlussfolgernden Denkens statt.

Wir würden es sehr begrüßen, in dieses Forschungsprojekt auch Ihr Kind einbeziehen zu können.

Wir wenden uns daher mit der Bitte an Sie, Ihr Kind an dieser Untersuchung teilnehmen zu lassen. Die Untersuchung findet während der Schulzeit einzeln statt und dauert ca. 25 Minuten. Durchgeführt wird die Testung von einem/einer speziell dafür ausgebildeten Testleiter/in. Erfahrungsgemäß macht den Kindern und Jugendlichen die Mitarbeit viel Spaß.

Für eventuelle Rückfragen steht als Ansprechperson Frau Sabine Hackl, Diplomandin des Arbeitsbereichs Psychologische Diagnostik an der Fakultät für Psychologie, Universität Wien, (email: a0403522@unet.univie.ac.at; Telefon: 0650/4600046), jederzeit gerne zur Verfügung.

Die gewonnenen Daten werden im Sinne des Datenschutzes ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke genutzt. Sämtliche Ergebnisse sind **anonym**. Direktion bzw. Lehrer(innen) der Schule werden selbstverständlich nicht über die Ergebnisse informiert.

Wir bitten Sie, mit Ihrer Unterschrift auf dem beiliegenden Formular, Ihr Einverständnis zur Teilnahme Ihres Kindes an der oben beschriebenen Untersuchung zu erteilen.

Mit freundlichen Grüßen und herzlichen Dank im Voraus!

Sabine Hackl

Ich erkläre mich mit der Teilnahme meiner Tochter/meines Sohnes

_____, geboren am _____, an der

Name des Kindes

Schüler(innen)-Erhebung einverstanden.

Datum

Unterschrift des/der Erziehungsberechtigten

EUROPÄISCHER LEBENS LAUF



ANGABEN ZUR PERSON

NAME	Sabine Hackl
STAATSANGEHÖRIGKEIT	Österreich
MUTTERSPRACHE	Deutsch

PRAKTIKA/ PSYCHOLOGISCH DIAGNOSTISCHE ERFAHRUNG

04/2011	Teilnahme an den Testungen des AID 2 - European English Version in London
12/2010	Durchführung psychologisch diagnostischer Testungen inklusive Auswertung und Gutachtenerstellung bei Univ. Lektor Mag. Dr. Joerg A. Prieler
11/2008 – 02/2009	Praktikum an der Univ. Klinik für Kinder und Jugendpsychiatrie des AKH Wien

WEITERE BERUFLICHE ERFAHRUNG

10/2009 - 2014	Warenpräsentation und Direktvertrieb
06/2002 - 2014	in der Gastronomie tätig
7/2004 – 12/2013	Verkäuferin im Handelsgewerbe
08/2006 – 03/2007	Assistentin der Geschäftsführung im Bereich Eventmanagement

EHRENAMTLICHE ARBEIT MIT KINDERN

seit 2012	Ehrenamtliche Trainerin und Leiterin des Sportvereins „Cheerleader der Carnuntum Legionaries“
seit 2010	Ehrenamtliche Trainerin und Leiterin der „Jungmädchengarde Bruck/Leitha“
2009 - 2012	Gründung und Leitung des wohltätigen Vereins „Jugend Scharndorf“
07/2010 – 09/2010	Freiwilligenarbeit in einem Kinderheim in Ecuador

**SCHUL- UND
BERUFSBILDUNG**

seit WS 2004	Psychologiestudium an der Universität Wien
1996 - 2004	BG/BRG Bruck an der Leitha
1992 - 1996	VS Haslau – Maria / Ellend

**ZUSÄTZLICHE
QUALIFIKATIONEN**

2011	AID 2 Zertifizierungs-Kurs an der Universität Wien für den Arbeitsbereich Psychologische Diagnostik
------	--

**PERSÖNLICHE FÄHIGKEITEN
UND KOMPETENZEN**

FREMDSPRACHENKENNTNISSE	Englisch (sehr gut in Wort und Schrift) Spanisch (Grundkenntnisse)
SOZIALE KOMPETENZEN	Erste Hilfe Kurs (16 h), Rotes Kreuz Bruck/Leitha
FÜHRERSCHEIN	B