



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Vergleich der Itemparameterschätzungen bei  
konventioneller Vorgabe und Vorgabe nach dem branched-  
testing Design im AID

Verfasserin

Veronika Necker

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 298

Studienrichtung lt. Studienblatt: Psychologie

Betreuer: Univ.-Prof. i.R. Mag. Dr. Klaus Kubinger



## **DANKSAGUNG**

An erster Stelle möchte ich mich höflichst bei Univ.-Prof. Mag. Dr. Klaus D. Kubinger für die Betreuung dieser Arbeit, für die Beantwortung etlicher Fragen während des Forschungsseminars und die vielen, hilfreichen Anregungen bedanken!

Weiters gilt mein Dank Frau Dr. Stefana Holoher-Ertl für die Ermöglichung der Testbeobachtung und Testvorgabe des AID 3 in ihrer Praxis.

Mag. Lisa Ehrenhöfler war mir während der gesamten Studienzeit und insbesondere während der Diplomarbeitsphase eine unglaublich große Stütze! Sie stand mir sowohl fachlich als auch emotional stets mit Rat und Tat zur Seite. Vielen herzlichen Dank!

Besonders dankbar bin ich meinen Freunden für die emotionale und motivationale Unterstützung in dieser Zeit: Stefanie Forster, Eva Falkensammer, Yael Hubinger, Elisabeth Maier, Michael Tazreiter, Bernadette Schnait, Sabrina Schinagl und Michaela Bernold.

Außerdem danke ich Mag. Jan Steinfeld für seine Geduld und seine Hilfe bei testtheoretischen und statistischen Fragen. Ein großes Dankeschön an Bernhard Hopfner und Benjamin Hackl, die mir bei technischen Unklarheiten unter die Arme griffen. Bedanken möchte ich mich auch bei Mag. Bettina Hagenmüller vor allem für die nützlichen Tipps in Bezug auf die Testungen.

Vielen Dank an alle Schulen, die teilgenommen haben!

Ohne den unermüdlichen Einsatz der Direktor/innen und das Engagement der Lehrkräfte, die Bereitschaft der Schüler/innen zur Teilnahme und das Verständnis ihrer Eltern, wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Der allergrößte Dank gebührt meiner Familie, Isabella, Helmut und Georg Necker, die immer für mich da waren, sich bei Erfolgen mit mir gefreut und mir in schwierigen Zeiten Beistand geleistet haben. Danke euch für alles!



# Inhaltsverzeichnis

<b>DANKSAGUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
<b>Abstract – English</b> .....	<b>9</b>
<b>I EINLEITUNG</b> .....	<b>11</b>
<b>II THEORETISCHER TEIL</b> .....	<b>13</b>
<b>1 Konventionelles und Adaptives Testen</b> .....	<b>14</b>
1.1 Konventionelles Testen .....	14
1.2 Adaptives Testen .....	14
1.2.1 Item-Response-Theorie .....	15
<b>1.2.1.1 Rasch-Modell</b> .....	15
<b>1.2.1.2 Rasch-Modell Analysen</b> .....	17
<b>1.2.1.3 Parameterschätzungen im Rahmen des Rasch-Modells</b> .....	18
1.2.2 Varianten des adaptiven Testens: tailored- und branched-testing .....	20
<b>1.2.2.2 Branched-testing</b> .....	20
<b>1.3 Stand der Forschung: Itemparameterschätzungen bei konventioneller und branched-adaptiver Vorgabe</b> .....	21
<b>2 Adaptives Intelligenz Diagnostikum 3</b> .....	<b>26</b>
2.1 Subtests des AID 3 .....	26
2.2 Branched-adaptives Testdesign im AID 3 .....	27
<b>III EMPIRISCHER TEIL</b> .....	<b>29</b>
<b>3 Zielsetzung und Fragestellung</b> .....	<b>30</b>
<b>4 Methode</b> .....	<b>31</b>
4.1 Untersuchungsplan .....	31
4.2 Durchführung der Untersuchung.....	32
4.3 Untersuchungsmaterial.....	33

4.4 Statistische Methoden .....	33
<b>5 Ergebnisse.....</b>	<b>35</b>
5.1 Deskriptive Beschreibung der Stichprobe.....	35
5.2 Vergleich der Itemparameterschätzungen.....	38
5.3 Vergleich der Personenparameterschätzungen.....	42
<b>6 Diskussion.....</b>	<b>45</b>
<b>7 Zusammenfassung .....</b>	<b>49</b>
<b>8 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>50</b>
<b>9 Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>53</b>
<b>10 Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>54</b>
<b>ANHANG.....</b>	<b>55</b>
<b>Anhang A: Genehmigung Landesschulrat .....</b>	<b>56</b>
<b>Anhang B: Kontaktaufnahme Schulen .....</b>	<b>58</b>
<b>Anhang C: Lehrer/innenbrief.....</b>	<b>63</b>
<b>Anhang D: Elternbrief.....</b>	<b>65</b>
<b>Anhang E: Zusätzliche Informationen zur Stichprobe .....</b>	<b>67</b>
<b>Anhang F: Item- und Personenparameterschätzungen je Bedingung und deren absolute Differenzen .....</b>	<b>69</b>
<i>Curriculum Vitae .....</i>	<b>89</b>

## Zusammenfassung

Neuere Simulationsstudien (vgl. z.B. Kubinger, Steinfeld, Reif & Yanagida, 2012) bestätigen die Ergebnisse von Glas (1988) und weisen auf Verzerrungen in den Schätzungen der Itemparameter beim adaptiven Testen hin. In der vorliegenden Untersuchung werden die Itemparameterschätzungen bei adaptiver und konventioneller Testvorgabe empirisch verglichen. Die Intelligenztest-Batterie AID (Adaptives Intelligenz Diagnostikum, aktuelle Version 3.1, Kubinger & Holocher-Ertl, 2014) verfährt nach dem *branched-testing* Design, einer Strategie des adaptiven Testens. 295 oberösterreichische Schüler/innen zwischen 6;0 und 15;11 Jahren wurden mit Untertest 1 („Alltagswissen“) und Untertest 11 („Soziales Erfassen und Sachliches Reflektieren“) aus dem AID 3 konventionell getestet. Die daraus resultierenden Item- und Personenparameter der konventionellen Bedingung wurden den aus dem AID 3 bekannten Parametern in der *branched*-adaptiven Bedingung grafisch gegenübergestellt. Ihre Differenzen wurden je Bedingung tabelliert und in Differenzdiagrammen veranschaulicht. Die vorliegende Untersuchung ergab, dass die Verzerrungen im mittleren Schwierigkeits- und Fähigkeitsbereich vernachlässigbar waren. In den Extrembereichen zeigten sich jedoch deutliche Abweichungen je Testvorgabe. Die Itemparameter wurden im unteren Schwierigkeitsbereich in der *branched*-adaptiven Bedingung systematisch unter-, im oberen Bereich überschätzt. Analog dazu verhielt es sich mit den Schätzungen der Personenparameter. Für die psychologische Praxis relevant ist der hohe Rangkorrelationskoeffizient zwischen den Personenparameterschätzungen. Die Rangreihung der Testpersonen nach ihren Fähigkeiten blieb vom Testdesign unbeeinflusst.

Schlüsselwörter: adaptives Testen, *branched*-adaptives Testen, konventionelles Testen  
Adaptives Intelligenz Diagnostikum (AID), Itemparameterschätzungen, Personenparameterschätzungen





## Abstract – English

Glas' (1988) findings of biased item parameter estimations in adaptive testing haven been verified by the outcomes of the latest simulation studies (e.g. Kubinger, Steinfeld, Reif & Yanagida, 2012). This paper seeks to empirically identify differences in item and person parameter estimations of an aptitude test administered according to conventional and branched-testing design. 295 students between the age of 6;0 and 15;11 years were conventionally tested in schools in Upper-Austria with 2 subtests of the widely used intelligence test-battery AID (Adaptive Intelligence Diagnosticum, latest edition, 3.1., Kubinger & Holocher-Ertl, 2014). Subtest 1 („*Alltagswissen*“) and subtest 11 („*Soziales Erfassen und Sachliches Reflektieren*“) were administered. The item and person parameter estimations in the branched-adaptive condition from the AID 3 were graphically compared to the parameter estimations of the conventional condition. The absolute differences between conditions were listed in tables and shown in corresponding diagrams. The estimation bias was negligible for the average difficulty and competence estimations, but bigger for the extreme difficulties and abilities. Item difficulty of very easy items was underestimated, while it was overestimated for very difficult ones. The same principle applied for the ability parameter estimations. Spearman's correlation coefficient for the person parameter estimations was very high. The rank order of all testees remained constant between conditions.

Key words: adaptive testing, branched-adaptive testing, conventional testing, Adaptive Intelligence Diagnosticum (AID), person parameter estimation, item parameter estimation



## I EINLEITUNG

Immer mehr Kinder und Jugendliche werden über die Zeit ihrer Schullaufbahn hinweg mit psychologischen Tests konfrontiert. Die Gründe dafür sind vielfältig. Häufige Fragestellungen in der Schulpsychologie betreffen Lern- und Leistungsprobleme, wie z.B. Legasthenie und Dyskalkulie, sowie Konzentrationsschwierigkeiten und Verhaltensauffälligkeiten (Kubinger & Holoher-Ertl, 2014). Um eine verlässliche psychologische Diagnostik durchführen und adäquate Entscheidungshilfen anbieten zu können, ist es meist unumgänglich, die kognitive Leistungsfähigkeit des Kindes (differential-diagnostisch) abzuklären. Dabei spielt heutzutage mehr als je zuvor die Testökonomie eine entscheidende Rolle. Im Sinne der Wirtschaftlichkeit wird versucht, die Testdauer bei gleichbleibendem Informationsgewinn zu reduzieren. Die *Item-Response*-Theorie ermöglicht dies über das sog. „adaptive Testen“. Ihr kommt damit im Rahmen des psychologischen Diagnostizierens eine besondere Bedeutung zu (Kubinger, 2009). Entgegen dem konventionellen Testen, bei dem allen Testpersonen (Tpn) alle Items mit aufsteigender Schwierigkeit vorgegeben werden, werden beim adaptiven Testen die Aufgaben leistungsabhängig, d.h. dem jeweiligen Fähigkeitsniveau der Testperson (Tp) entsprechend, administriert (Kubinger, 2003). Da nach jeder Aufgabe die Fähigkeit der Tp neu geschätzt werden muss, ist die Vorgabe beim sog. *Tailored-Testing* an den Computer gebunden. In der Studie von z.B. Weiss (2004) zum CAT (*computerized adaptive testing*) wird eindrucksvoll über die Effizienz dieser adaptiven Verfahren berichtet. Eine Möglichkeit auch im Papier-Bleistift-Format adaptiv zu testen, stellt das *branched-testing* Design dar, laut Kubinger (2009) eine gegenüber dem *Tailored-Testing* suboptimale Strategie, bei der die Aufgaben in Aufgabenblöcke zusammengefasst werden und je nach Leistung der Tp von einer Aufgabengruppe zur nächsten verzweigt wird. Ziel dieser Diplomarbeit ist es, die Itemparameterschätzungen bei branched-adaptiver und theoretisch möglicher konventioneller Vorgabe zu vergleichen. Als Beispiel für eine Intelligenz-Testbatterie, die nach dem *branched-testing* Design verfährt, wird der AID in seiner aktuellen Version (Adaptives Intelligenz Diagnostikum, Version 3; Kubinger & Holoher-Ertl, 2014) gewählt. Die Analysen beziehen sich auf zwei Untertests aus dem AID 3, nämlich dem UT 1 „Alltagswissen“ und dem UT 11 „Soziales Erfassen und Sachliches Reflektieren“. Unterschieden wird zwischen einer Bedingung, bei der die Aufgaben der beiden Untertests jeweils im herkömmlichen Sinn, d.h. mit aufsteigender Schwierigkeit administriert werden und einer Bedingung, bei der die Vorgabe

standardmäßig branched-adaptiv erfolgt. Daten für die zuletzt genannte Bedingung liegen bereits aus dem AID 3 vor und werden mit den konventionell erhobenen Daten verglichen. Insgesamt werden 295 Schüler/innen zwischen 6;0 und 15;11 Jahren an Schulen im österreichischen Bundesland, Oberösterreich, konventionell getestet. Um herauszufinden, ob relevante Abweichungen in den Itemparameterschätzungen je Bedingung existieren, werden sie pro Untertest in einer Tabelle mit Angabe der absoluten Differenzen gegenübergestellt. Die Unterschiede werden auch in Differenzdiagrammen veranschaulicht. Außerdem erfolgt der Vergleich grafisch, wobei die Schätzungen je nach Testvorgabe in einem Koordinatensystem gegeneinander abgetragen werden und deren Entfernungen von einer durch den Ursprung gehenden  $45^\circ$ -Geraden untersucht werden. Dasselbe Prozedere findet anhand der auf den Itemparametern basierenden Personenparametern statt, was vor allem für die psychologische Praxis von Interesse ist. Zwischen den Fähigkeitsparametern der beiden Bedingungen wird der Rangkorrelationskoeffizient angegeben, um eventuelle Veränderung in der Rangordnung der Testpersonen je Testvorgabe zu identifizieren.

## **II THEORETISCHER TEIL**

## **1 Konventionelles und Adaptives Testen**

In diesem Kapitel werden zwei unterschiedliche Vorgabemodi psychologischer Testungen näher erläutert, wobei das adaptive Testen genauer beschrieben und im Zuge dessen auf die *Item-Response*-Theorie (IRT) und das dichotome logistische Testmodell von Rasch eingegangen werden soll. Danach folgt ein Überblick über den aktuellen Forschungsstand bezüglich der Unterschiede in den Schätzungen der Itemschwierigkeiten zwischen den beiden Vorgabemodi.

### **1.1 Konventionelles Testen**

Wie bei herkömmlichen psychologischen Tests bisher üblich, werden beim konventionellen Testen allen Testpersonen, unabhängig von ihrem Alter oder ihren Fähigkeiten, dieselben Items in derselben Reihenfolge vorgegeben. Es sei hier kritisch angemerkt, dass bei dieser Art der Testvorgabe leistungsstarke Personen regelmäßig unterfordert, während leistungsschwache überfordert werden. Items, die bestimmten Personengruppen immer wieder zu leicht bzw. zu schwer fallen, liefern wenig an diagnostischer Information, da der Ausgang der Beantwortung im Vorhinein praktisch feststeht. Es ist daher für die Testergebnisse von geringer Bedeutung, ob diese Aufgaben gestellt werden oder nicht (Kubinger, 2003). Eine testökonomische Alternative stellt das adaptive Testen dar.

### **1.2 Adaptives Testen**

Die Vorgabe der Aufgaben erfolgt beim Adaptiven Testen in Abhängigkeit vom Leistungsverhalten der jeweiligen Testperson, d.h. die Reihenfolge der Aufgaben ist nicht festgelegt, sondern variiert entsprechend dem Fähigkeitsniveau der zu testenden Person. Items fallen daher weder zu schwer noch zu leicht und liefern im Vergleich zum konventionellen Testen trotz reduzierter Anzahl und infolgedessen minimierter Testdauer den gleichen Informationsgewinn bzw. bei gleicher Anzahl an Items mehr an Information (Kubinger & Holocher-Ertl, 2014). Das Adaptive Testen setzt die Anwendung der *Item-Response*-Theorie voraus, welche im Folgenden erläutert wird.

### 1.2.1 Item-Response-Theorie

Die *Item-Response*-Theorie (IRT), auch als Probabilistische Testtheorie bekannt, hat sich als eigene Teildisziplin theoriebildender Verfahren innerhalb der psychologischen Testtheorie entwickelt und soll die Grenzen und Schwächen der *Klassischen Testtheorie* überwinden. Die Methoden der *Klassischen Testtheorie* sind stichprobenabhängig und beruhen auf korrelationsstatistischen Zusammenhängen zwischen dem Testwert einer Person und ihrer wahren, mit einem Messfehler behafteten, Merkmalsausprägung. Während diese Modellannahmen nicht nachweisbar sind, liegt der IRT ein empirisch prüfbarer wahrscheinlichkeitstheoretischer Ansatz zugrunde (Kubinger, 2003; Kubinger, 2009). Konkret basiert die IRT auf der logistischen Funktion und beschreibt die Wahrscheinlichkeit eines bestimmten, manifest werdenden Antwortverhaltens in Abhängigkeit von den latenten Eigenschaften einer Person und den Charakteristika eines Items (Kubinger, 1989; Kubinger, Rasch & Yanagida, 2011). Innerhalb der IRT wird im Wesentlichen zwischen drei Modellen unterschieden, wobei ersteres als Grundmodell bezeichnet werden kann, während letztere als dessen Verallgemeinerung oder Spezialfall aufzufassen sind (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2008):

- Dichotom-logistisches Testmodell von Rasch (Einparameter-Logistisches (1-PL) Modell)
- Birnbaum-Modell (2-PL Modell)
- Rate-Modell von Birnbaum (3-PL Modell)

Allen Modellen sind die Parameter  $\xi_v$  und  $\sigma_i$  gemein, wengleich die Birnbaum-Modelle zusätzliche Itemparameter, nämlich Rate- bzw. Diskriminationsparameter, annehmen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll auf das dichotome logistische Testmodell von Rasch genauer eingegangen werden.

#### 1.2.1.1 Rasch-Modell

Das dichotome logistische Testmodell von Rasch, kurz: Rasch-Modell, ist der häufigste und zugleich einfachste Fall innerhalb der IRT. Nachstehende Formel (Formel 1)

modelliert das Rasch-Modell als die Wahrscheinlichkeit, dass Person  $v$  die Aufgabe  $i$  eines Leistungstests löst (+):

Formel 1: Berechnung der Lösungswahrscheinlichkeit eines Items

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

Die Itemantworten sind dichotom, d.h. eine Aufgabe kann entweder gelöst (1/+) oder nicht gelöst (0/-) werden. Die Lösungswahrscheinlichkeit ist von zwei nicht beobachtbaren, latenten Variablen abhängig: Einerseits vom Personenparameter  $\xi_v$ , der (wahren) Fähigkeit der Person  $v$ , und andererseits vom Itemparameter  $\sigma_i$ , der (wahren) Schwierigkeit von Item  $i$ . Diese festen, aber unbekanntes Größen, werden im Rahmen der Modell-Berechnungen geschätzt (Kubinger, 2009; Kubinger et al., 2011).

Nachfolgend ein kurzer Abriss der formalen Annahmen des Rasch-Modells (vgl. Kubinger, 1989; Kubinger, 1999; Kubinger, 2009; Moosbrugger & Kelava, 2008):

- **Eindimensionalität**

Sowohl das zu untersuchende Merkmal aller Personen, als auch die Charakteristika der Items eines Tests können eindimensional (anhand eines einzigen Parameters) gemessen werden, d.h. das Antwortverhalten der Personen im Test ist ausschließlich auf die interessierende (latente) Eigenschaft zurückzuführen und wird nicht durch eine andere systematisch beeinflusst. Die Aufgaben eines Verfahrens zur Erfassung des räumlichen Denkens sollten beispielsweise nur mit der Fähigkeit der Testpersonen zum räumlichen Denken und nicht mittels anderer, z.B. zum logischen Schlussfolgern, gelöst werden können. Man spricht hier auch von Itemhomogenität: Alle Items messen dieselbe Eigenschaft.

- **Lokale stochastische Unabhängigkeit der Reaktionen**

Um Itemhomogenität voraussetzen zu können, muss die Bedingung der lokalen stochastischen Unabhängigkeit erfüllt sein, d.h. die Lösungswahrscheinlichkeit einer bestimmten Testperson für eine bestimmte Aufgabe ist ausschließlich von ihrer Fähigkeit abhängig, nicht aber davon, welche Items sie zuvor bearbeitet hat bzw. noch bearbeiten



wird. Tests, die Lernprozesse erfassen bzw. deren Items aufeinander aufbauen, verletzen somit Raschs Forderung nach lokal stochastischer Unabhängigkeit.

- **Spezifisch objektive Vergleiche**

Der Vergleich zweier Personenparameter kann unabhängig davon erfolgen, welche Items eines Tests bearbeitet wurden. Umgekehrt und von größerer Bedeutung ist, dass der Schwierigkeitsunterschied zweier Items unabhängig davon bestimmt werden kann, welche Stichprobe dafür herangezogen wurde. Die Parameterschätzungen des Rasch-Modells sind daher im statistischen Sinne stichprobenunabhängig.

- **Erschöpfende (suffiziente) Statistiken**

In den Randsummen der Datenmatrix befindet sich die gesamte für die Parameterschätzungen notwendige Information. Diese Häufigkeitsstatistiken werden erschöpfende oder suffiziente Statistiken genannt. Bei Geltung des Rasch-Modells ist es daher für die Wahrscheinlichkeit der Daten unerheblich, welche Items von welcher Person gelöst wurden. Von Bedeutung ist lediglich die Anzahl der gelösten Items einer Person bzw. die Anzahl der Personen, die ein Item gelöst haben (Zeilen- und Spaltensummenscores).

Soll ein Test verrechnungsfair sein, d.h. soll sich der Testwert aus der Anzahl gelöster Items, unabhängig davon, welche Aufgaben bewältigt wurden, errechnen, so ist die Geltung des Rasch-Modells unabdingbare Voraussetzung (Kubinger, 2009; Kubinger, 2003, Beweis vgl. Fischer, 1974). Nur Items, die dem Rasch-Modell bzw. dem vor allem in den USA gebräuchlichen Birnbaum-Modell konform sind, werden für das adaptive Testen herangezogen.

### **1.2.1.2 Rasch-Modell Analysen**

Zur Prüfung der Geltung des Rasch-Modells für die empirisch erhobenen Daten stehen verschiedene Modelltests zur Verfügung. Die *Grafische Modellkontrolle* ist das einfachste dieser Verfahren. Dabei werden die Itemparameter in zwei willkürlich getrennten Teilstichproben der Gesamtstichprobe geschätzt und in einem Koordinatensystem gegeneinander aufgetragen. Wenn das Rasch-Modell gilt, liegen die

entstehenden Punkte auf bzw. nahe der durch den Ursprung gehenden 45°-Geraden. Ein häufig eingesetzter inferenzstatistischer Modelltest ist der *Likelihood-Quotienten-Test* nach Andersen (1973; auch: *Likelihood-Ratio-Test* (LR-Test)). Dieser prüft die Nullhypothese mit einer approximativ  $\chi^2$ -verteilten Testgröße, dass die Itemparameterschätzungen in den beiden Teilstichproben gleich sind. Die Alternativhypothese nimmt an, dass sich die Itemschwierigkeiten in den Teilstichproben voneinander unterscheiden. Meist wird der Score (Anzahl der gelösten Aufgaben, d.h. Teilung der Stichprobe in „Viel-“ vs. „Weniglöser“) als internes Teilungskriterium gewählt, während Alter, Geschlecht oder Muttersprache als externe Kriterien verwendet werden. Fällt einer oder mehrere Modelltests signifikant aus, müssen schrittweise auffällige Items ausgeschlossen werden bis der LR-Test nicht mehr signifikant ausfällt (Kubinger et al., 2011).

### **1.2.1.3 Parameterschätzungen im Rahmen des Rasch-Modells**

Die unbekanntenen Personen- und Itemparameter werden anhand der Maximum-Likelihood-Methode geschätzt. Die Likelihoodfunktion kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen und drückt die Wahrscheinlichkeit der beobachteten Datenmatrix unter Annahme eines bestimmten Modells (hier: Rasch-Modell) aus. Die Likelihood der Daten wird maximal, wenn optimale Werte für die zu schätzenden Item- und Personenparameter gefunden wurden (Moosbrugger & Kelava, 2008). Im Rahmen des Rasch-Modells gibt es im Wesentlichen drei Ansätze zur Parameterschätzung: Die unbedingte Maximum-Likelihood Methode (UML), die bedingte (CML) und die marginale (MML). Bei der unbedingten Maximum-Likelihood Methode (UML-Methode) werden die Item- und Personenparameter simultan geschätzt, was zu statistischen Ungenauigkeiten führen kann. Die *Conditional Maximum-Likelihood* Methode (CML-Methode) hat im Gegensatz zur unbedingten Maximum-Likelihood Methode den Vorteil, dass die Schätzungen der Itemparameter unabhängig von den Personenparametern vorgenommen werden können. Damit wird es möglich, die Parameter zu separieren, was als Besonderheit des Rasch-Modells (siehe 1.2.1 spezifische objektive Vergleiche) gilt (Fischer, 1981). Bei der marginalen Maximum-Likelihood Methode (MML-Methode) werden Annahmen über die Verteilung der latenten Personenvariable getroffen. Die MML findet daher auch dann Anwendung, wenn die Personenparameter nicht über erschöpfende Statistiken des *Scores*

festgelegt sind. Ein Nachteil der MML ist es aber, dass es zu Verzerrungen in den Itemparameterschätzungen kommt, wenn die zuvor getroffenen Annahmen über die Population nicht mit der Realität übereinstimmen (Bock & Aitkin, 1981).

- **Summennormierung**

Da sich eine Differenz ( $\xi - \sigma$ ) aus unendlich vielen, unterschiedlichen Werten ergeben kann (vgl. Formel 1), müssen die Werte in eine gemeinsame Skala transformiert werden. Bei der *Summennormierung* soll die Summe der Itemparameterschätzungen eines (Sub-) Tests stets 0 sein.  $\sigma$ -Werte im negativen Bereich stehen für Items mit niedriger Schwierigkeit (leichte Items),  $\sigma$ -Werte um 0 für Items mit durchschnittlicher Schwierigkeit und  $\sigma$ -Werte im positiven Bereich für schwierige Items. Analog dazu werden die Personenparameter charakterisiert, deren Skala im Zuge dieses Vorgehens auch eindeutig festgelegt wird: Personen mit niedrigen Ausprägungen des interessierenden Merkmals werden negative Werte für  $\xi$  zugeschrieben, während jenen mit hohen Ausprägungen positive Werte für  $\xi$  zugeordnet werden (Moosbrugger & Kelava, 2008).

- **Itemkalibrierung**

*Kalibrierte Items* sind jene Aufgaben eines Tests, deren Schwierigkeiten aus entsprechend großen Voruntersuchungen (*Kalibrierungsstichproben*) bekannt sind. In diesem Fall müssen die Personenparameter bei Modellkonformität nicht mehr für jede Person eigens geschätzt werden, sondern sie ergeben sich aus dem Zeilensummenscore. Werden die Personenparameter zusätzlich tabelliert, können sie über die Summenscores anhand der Tabellen bestimmt werden. Probleme ergeben sich lediglich bei Personen, die kein oder alle Item(s) lösen konnten. Für sie war der Test offenbar zu schwierig oder zu leicht. Ihre Personenparameter gehen gegen  $-\infty$  bzw.  $+\infty$  und sind daher nicht schätzbar. Sie müssen mittels spezieller Normierungsverfahren bestimmt werden, die hier nicht näher ausgeführt werden sollen (Kubinger, 2009; Moosbrugger & Kelava, 2008).

## **1.2.2 Varianten des adaptiven Testens: tailored- und branched-testing**

Im vorliegenden Kapitel sollen die beiden Strategien des adaptiven Testens, nämlich das *tailored-* und das *branched-testing* genauer beschrieben werden.

### **1.2.2.1 Tailored-testing**

Beim *tailored-testing* wird die Itemauswahl „maßgeschneidert“ (engl.: *tailored*) dem Fähigkeitsniveau der Testperson angepasst. Der Personenparameter wird während der Testung fortlaufend geschätzt. Somit wird die Schätzung immer genauer, bis das praktische Abbruchkriterium (Differenz der Personenparameterschätzung einer Tp bei zwei aufeinanderfolgenden Items) erreicht und die Testung beendet wird. Aufgrund der notwendigen, kontinuierlichen Schätzung der Parameter ist die Itemvorgabe dieser Strategie an den Computer gebunden (Kubinger, 2003).

### **1.2.2.2 Branched-testing**

Das *branched-testing* ist auch im Papier-Bleistift-Format anwendbar. Die leistungsabhängige Vorgabe erfolgt nicht itemweise, sondern nach *Itemgruppen*: Es werden Gruppen von Items in Abhängigkeit von der Fähigkeit der jeweiligen Testperson administriert. Nach Vorgabe einer Itemgruppe wird nach bestimmten zuvor festgelegten Regeln zur nächsten Itemgruppe verzweigt (Kubinger, 2003). Diese Form der adaptiven Testvorgabe wurde im AID (Adaptives Intelligenz Diagnostikum) realisiert, der in Kapitel 2 vorgestellt wird.

### 1.3 Stand der Forschung: Itemparameterschätzungen bei konventioneller und branched-adaptiver Vorgabe

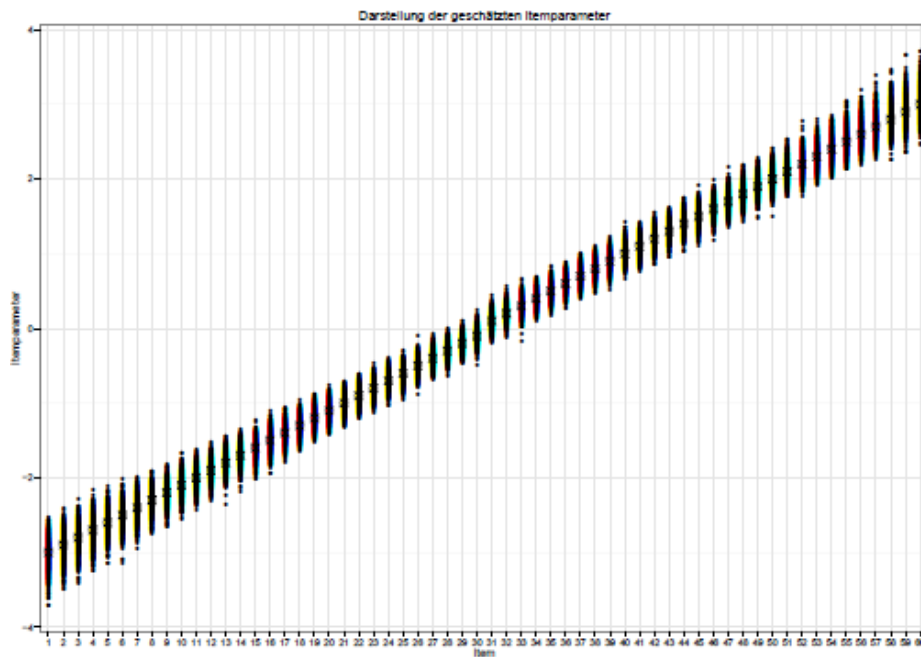
Glas (1988) wies erstmals auf die Probleme bei der Schätzung der Itemparameter auf Basis des Rasch-Modells bei unvollständigem Design hin. Er verglich zwei unterschiedliche Ansätze der Parameterschätzung, nämlich die CML- und die MML-Methode. Obwohl das CML-Schätzverfahren das mächtigere der beiden ist, da es die Itemparameter unabhängig von den Personenparametern schätzt, resultieren laut Glas (1988) bei Datenerhebungen nach dem adaptiven Design Fehler in den Itemparameterschätzungen. Verhelst und Glas (1993) und später Eggen und Verhelst (2011) bestätigten diese Ergebnisse und konnten auch in ihren Untersuchungen Unterschiede zwischen den nach der CML- bzw. MML-Methode geschätzten Itemparametern bei unvollständigem Design finden. Folglich empfehlen auch sie das MML-Verfahren zur Itemparameterschätzungen bei adaptivem Testdesign. Kubinger, Steinfeld, Reif und Yanagida (2012) betonen hingegen die wissenschaftlichen Vorteile des CML-Schätzverfahrens: Erst nach CML-Methode geschätzte Parameter machen es möglich, dass das Modell in sich prüfbar ist. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Items tatsächlich dieselbe Fähigkeit messen. Anhand von Simulationsstudien, die dem *branched*-adaptiven Design des weit verbreiteten Leistungstests AID (1. Generation Kubinger & Wurst, 1985; aktuelle, 3. Generation Kubinger & Holoher-Ertl, 2014) folgten, konnten Kubinger et al. (2012) zeigen, dass die Parameterschätzungen nach der MML-Methode zwar geringere Verzerrungen aufwiesen, aber in größeren Standardschätzfehlern resultierten. Die Autoren schlussfolgern, dass bei einem kalibrierten Itempool die Verwendung der CML-Schätzmethode auch bei Erhebung nach dem *branched-testing* Design durchaus gerechtfertigt ist.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Itemkalibrierung der ersten Version des AID (Kubinger & Wurst, 1985) nicht nach dem *branched-testing* Design vorgenommen wurde, da die Itemschwierigkeiten zu diesem Zeitpunkt noch unbekannt waren. Es wurde nach einem unvollständigen, sog. *Linked-Design* (auf Basis eines verbundenen unvollständigen Blockplans) mittels Testheften pro Altersgruppe (engl.: *Booklets*) getestet. Der Testverlauf war nicht abhängig vom Antwortverhalten der Testperson. Folglich ergab die CML-Schätzung der Itemparameter keine Verzerrungen. Dies geht

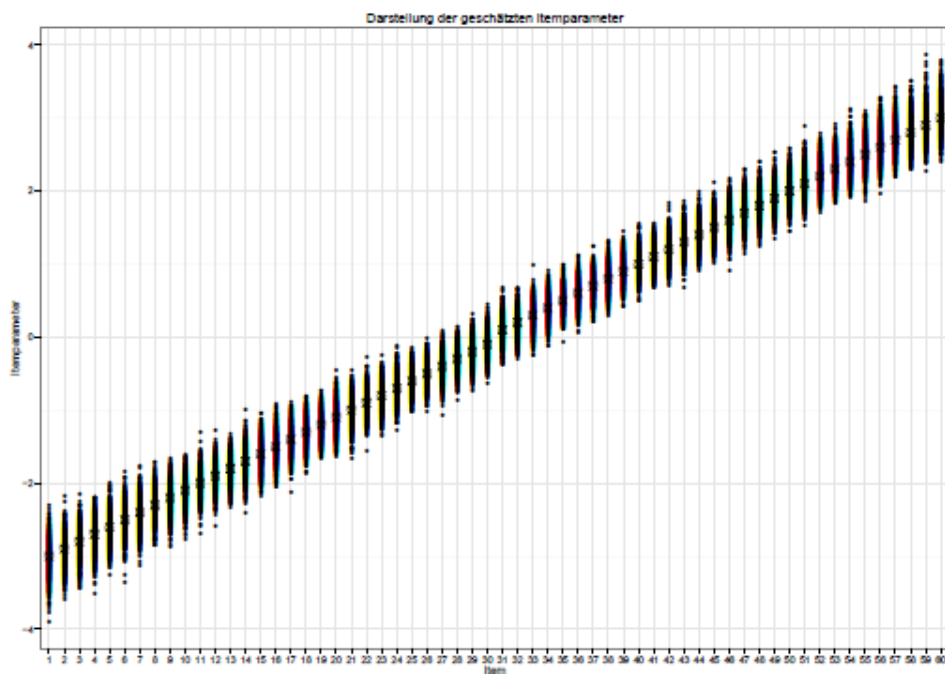
auch aus den Ergebnissen der Simulationen<sup>1</sup> in Abbildung 1 und 2 hervor, wobei Daten einerseits nach einem vollständigen Design (Abbildung 1), andererseits nach dem unvollständigen *Linked-Design* über sechs *Booklets* (Abbildung 2) simuliert wurden. Aus den Abbildungen ist erkennbar, dass die Variationen um die wahren Itemparameter (Punkte) relativ gering ausfallen. Die altersabhängige Vorgabe nach dem unvollständigen *Linked-Design* hat demnach keine Auswirkungen auf die Itemparameterschätzungen.

---

<sup>1</sup> Freundlicherweise simuliert und zur Verfügung gestellt und dankend erhalten von Mag. Jan Steinfeld



**Abbildung 1:** Simulationsergebnisse – Schätzungen der Itemparameter nach einem vollständigen Design, 1000 Datensätze, je 500 Personen. (Freundlicherweise simuliert und zur Verfügung gestellt von Mag. Jan Steinfeld)



**Abbildung 2:** Ergebnisse der Simulation – Schätzungen der Itemparameter nach dem unvollständigen Linked-Design. 6 Booklets, je 150 Personen, 1000 Datensätze. (Freundlicherweise simuliert und zur Verfügung gestellt von Mag. Jan Steinfeld)

Die Daten aller folgenden Versionen des AID, d.h. im AID 2 und AID 3, wurden jedoch nach dem *branched-testing* Design erhoben. In diesem Zusammenhang halten Kubinger et al. (2012) fest, dass die Schwierigkeiten vor allem leichter Items bei *branched-adaptiver* Testvorgabe unterschätzt werden, sie erscheinen noch leichter, als sie es in Wirklichkeit sind. Genau umgekehrt verhält es sich mit den Itemparameterschätzungen von schwierigen Aufgaben eines Subtests, deren Schwierigkeiten bei Vorgabe nach dem *branched-testing* Design systematisch überschätzt werden.

Dieses Phänomen zeigt sich laut Kubinger (1983) auch bei konventionellen Tests mit einem bestimmten Abbruchkriterium (Testabbruch nach einer bestimmten Anzahl nicht gelöster Items), v.a. wenn nicht administrierte Aufgaben als nicht gelöst verrechnet werden, was bei vielen Verfahren der Fall ist. Als Beispiel dafür sei die häufig zum Einsatz kommende Intelligenztest-Batterie für Kinder und Jugendliche WISC (*Wechsler Intelligence Scale for Children – 4th Edition*; Petermann & Petermann, 2011; deutsche Erstfassung: HAWIK – Hamburg Wechsler Intelligenztests für Kinder, Hardesty & Priester, 1956) angeführt. Kubinger und Hohensinn (2011) konnten zeigen, dass der Verrechnungsmodus, nämlich die Bewertung von nicht bearbeiteten Items als falsch oder als nicht vorgegeben, sowohl auf itemspezifische (*Item-Fit*) als auch auf globale Modelltests einen Einfluss hatte. Die Verrechnung von nicht bearbeiteten Aufgaben als inkorrekt ergab größere Fehler hinsichtlich der Item- und Personenparameterschätzungen. Diese Erkenntnisse stehen in Einklang mit jenen von De Ayala, Plake, & Impara (2001) und wurden später von He und Wolfe (2012) anhand von Simulationsstudien bestätigt.

Kubinger et al. (2012) zielten in ihrer Untersuchung weiters darauf ab, den Bias in den Itemparameterschätzungen zu quantifizieren und dessen Auswirkungen auf die Personenparameterschätzungen, die ja auf den Schätzungen der Itemparameter beruhen, zu erfassen. Anhand einer Simulationsstudie nach dem *branched-testing* Design des AID konnten die Autoren zeigen, dass der Einfluss des Fehlers der Itemparameterschätzungen auf die relative Position einer Testperson innerhalb der Referenzpopulation vernachlässigbar ist. In den extremen Schwierigkeitsbereichen ergaben sich zwar größere Fehlerwerte, diese führten aber nicht zu einer Benachteiligung von Testpersonen. Die hohe Korrelation zwischen den auf nach CML- bzw. MML-Methode geschätzten Itemparameter beruhenden Personenparametern und den wahren Parametern deutet darauf hin, dass es kaum zu Änderungen in der Rangreihe der Personenparameter kam, auch



nicht bei jenen Personen mit denselben Fähigkeitsparametern, die aber unterschiedliche Items bearbeitet haben. Die Auswirkungen der Verzerrungen in den Itemparameterschätzungen auf die Rangreihung der Testpersonen anhand ihrer Fähigkeitsparameter waren daher gering, auch weil die Prozenträge davon unbeeinflusst blieben. Außerdem erinnern Kubinger et al. (2012) an das in den Extrembereichen breiter werdende Konfidenzintervall für den wahren Wert der Fähigkeit, das den in den Extrembereichen größer werdenden Fehler der Fähigkeitsparameterschätzungen absorbiert.

Generell mangelt es gegenwärtig an Untersuchungen, die sich explizit den Verzerrungen der Itemparameterschätzungen bei *branched-testing* Design widmen. Die wenigen, bis dato vorliegenden Forschungsergebnisse beruhen auf simulierten Datensätzen. Es bedarf also dringend empirischer Überprüfungen der im Rahmen von Simulationsstudien identifizierten Artefakte in den Itemparametern und deren Auswirkungen auf die Personenparameter, was vor allem für die psychologische Praxis relevant ist.

## 2 Adaptives Intelligenz Diagnostikum 3

Die Intelligenz-Testbatterie AID (Adaptives Intelligenz Diagnostikum; Kubinger & Wurst) kam 1985 erstmals zum Einsatz. Die Testbatterie AID 2 (Adaptives Intelligenz Diagnostikum, Version 2.1; Kubinger & Wurst) erschien im Jahr 2000, gefolgt von der Version 2.2 (Kubinger) im Jahr 2009. Seit 2014 liegt nun das AID 3 (Adaptives Intelligenz Diagnostikum, Version 3.1, Kubinger & Holocher-Ertl) vor, das nachfolgend vorgestellt wird.

Das AID 3 (Adaptives Intelligenz Diagnostikum, Version 3.1, Kubinger & Holocher-Ertl, 2014) ist eine aus zwölf Untertests (Auflistung der Untertests siehe Tabelle 1) und fünf Zusatztests bestehende Intelligenz-Testbatterie für Kinder und Jugendliche im Alter zwischen 6;0 und 15;11 Jahren. Der als Individualverfahren konzipierte Intelligenztest soll die komplexen und basalen Kognitionen („Intelligenz“) der jeweiligen zu testenden Person erheben. Inhaltlich ist der AID am weltweit verbreiteten Testkonzept David Wechslers angelehnt. Mit dem Ziel möglichst viele Fähigkeiten zu erfassen, vertritt der AID einen pragmatischen intelligenztheoretischen Standpunkt, wonach Kubinger und Holocher-Ertl Intelligenz als „... die Gesamtheit aller kognitiven Voraussetzungen, die notwendig sind, um Wissen zu erwerben und Handlungskompetenzen zu entwickeln“ (2014, S. 26) definieren.

### 2.1 Subtests des AID 3

Die zwölf Untertests gliedern sich in einen manuell-visuellen und einen verbal-akustischen Teil und sind in Tabelle 1 aufgelistet.

**Tabelle 1:** Die zwölf Untertests des AID 3 aufgeteilt nach manuell-visuellen und verbal-akustischen Aufgabenstellungen (auf die Anführung der Zusatztests wird hier verzichtet)

verbal-akustisch	manuell-visuell
1 Alltagswissen	2 Realitätssicherheit
3 Angewandtes Rechnen	4 Soziale und Sachliche Folgerichtigkeit
5 Unmittelbares Reproduzieren – numerisch	7 Kodieren und Assoziieren
6 Synonyme Finden	8 Antizipieren und Kombinieren –

---

	figural
9 Funktionen Abstrahieren	10 Analysieren und Synthetisieren – abstrakt
11 Soziales Erfassen und Sachliches Reflektieren	12 Formale Folgerichtigkeit

---

## 2.2 Branched-adaptives Testdesign im AID 3

Die Administration nach dem *branched*-adaptiven Design im AID 3 (Kubinger & Holocher-Ertl, 2014) gestaltet sich folgendermaßen: Standardmäßig werden jeder Person drei Aufgabenlöcke zu je fünf Items vorgegeben, d.h. es sind pro Subtest insgesamt 15 Aufgaben zu bearbeiten. Zu Beginn wird ein dem Alter des zu testenden Kindes entsprechender Aufgabenblock ausgewählt. Löst die Testperson keine bzw. eine der fünf Items eines Blocks, wird mit der Vorgabe eines leichteren Aufgabenblocks fortgefahren. Bei Lösung von zwei oder drei Aufgaben, entspricht die Schwierigkeit der Items des nächsten Blocks der des vorherigen. Werden vier oder fünf (alle) Aufgaben korrekt beantwortet, wird zu einem schwierigeren Block verzweigt.



### **III EMPIRISCHER TEIL**

### **3 Zielsetzung und Fragestellung**

Ziel dieser Untersuchung ist es, die Itemschwierigkeits- und in weiterer Folge die Fähigkeitsparameter bei konventioneller und *branched*-adaptiver Testvorgabe zu vergleichen.

Demnach lautet die Forschungsfrage: Gibt es Unterschiede in den Itemparameter- und Personenparameterschätzungen bei konventioneller Vorgabe und Vorgabe nach dem *branched-testing* Design?

Unter Berücksichtigung der bisherigen Forschungsergebnisse sollen nachstehende zwei Hypothesen überprüft werden.

#### **Hypothese 1**

H0: Es bestehen keine Unterschiede zwischen den Itemparameterschätzungen bei konventionellem und *branched*-adaptivem Testen.

H1: Es bestehen Unterschiede zwischen den Itemparameterschätzungen bei konventionellem und *branched*-adaptivem Testen.

#### **Hypothese 2**

H0: Es bestehen keine Unterschiede zwischen den Personenparameterschätzungen bei konventionellem und *branched*-adaptivem Testen.

H1: Es bestehen Unterschiede zwischen den Personenparameterschätzungen bei konventionellem und *branched*-adaptivem Testen.

## 4 Methode

In diesem Kapitel sollen Untersuchungsplan und -material, Durchführung der Untersuchung, sowie die statistischen Methoden präsentiert werden.

### 4.1 Untersuchungsplan

Im Rahmen der Stichprobenerhebung wurde darauf geachtet, dass die Anzahl der Testpersonen über die zehn Altersgruppen (6;0 - 15;11 Jahre) annähernd gleichverteilt ist. Damit sich jeweils genügend große Altersgruppen ergaben, wurde eine Gesamtstichprobe von ca. 250 Testpersonen angedacht, je Lebensjahr ca. 25 Schüler/innen.

Nach dem genauen Studium des Testmanuals, inklusive Absolvierung des AID 3-Info-Checks (Zumdohme, 2014), sowie Testbeobachtungen und Testungen unter Aufsicht von Dr. Holoher-Ertl in ihrer Praxis, erfolgte die gesamte Durchführung der Testungen durch die Verfasserin.

Wie der Forschungsfrage zu entnehmen ist, werden die Item- und Personenparameterschätzungen unter zwei Bedingungen, und zwar der konventionellen und der *branched*-adaptiven, verglichen. Nachdem die Itemparameterschätzungen für die *branched*-adaptive Vorgabe schon aus dem AID 3 (Kubinger & Holoher-Ertl, 2014) bekannt sind, wird in der vorliegenden Untersuchung ausschließlich konventionell getestet. Allen Untersuchungsteilnehmer/innen wurden daher zwei Untertests aus dem AID 3, nämlich Untertest 1 und 11, konventionell vorgegeben, d.h. die Items wurden ihren Schwierigkeiten nach gereiht und in dieser Reihenfolge administriert. Subtest 1 setzt sich aus insgesamt 62, Untertest 11 aus 60 Items zusammen. Um die Testpersonen nicht mit zu leichten Aufgaben zu unterfordern, wurde ab einem Alter von acht Jahren die Aufgabe elf als Startitem gewählt. Nicht nur aus ökonomischen, sondern vor allem aus Gründen der Zumutbarkeit wurde die Testung über alle Altersgruppen hinweg nach zehn in der Folge nicht gelösten Items abgebrochen. Nicht vorgegebene Items wurden auch als solche verrechnet. Um den Informationsgewinn zu maximieren und eventuelle Frustrationen seitens der jüngeren Testpersonen zu vermeiden, wurden bei jenen zwischen 8 und 12 Jahren nach erfülltem Abbruchkriterium die Items 1 bis 10 vorgegeben.

## 4.2 Durchführung der Untersuchung

Im September 2014 wurde um Genehmigung zur Durchführung der Untersuchung beim Landesschulrat für Oberösterreich angesucht, welchem kurz darauf stattgegeben wurde (siehe Anhang A). Anschließend wurde mit den Direktionen diverser Schulen sowohl per E-Mail als auch telefonisch Kontakt aufgenommen und bei Interesse Informationen zum Testablauf versendet (siehe Anhang B). Nachdem alle der zu testenden Schüler/innen minderjährig waren, wurde vor dem jeweiligen Testtermin eine schriftliche Einverständniserklärung der Eltern bzw. Erziehungsberechtigten eingeholt. Diese Elternbriefe sollten die Eltern über Ablauf und Zweck der Untersuchung informieren und wurden von einer Lehrperson ausgeteilt und auch wieder eingesammelt, sodass die Testleiterin am Testtag die unterzeichneten Einverständniserklärungen entgegennehmen und mit den Untersuchungen beginnen konnte (siehe Anhang C und D).

Die Testungen erfolgten zwischen November 2014 und Jänner 2015 an Schulen im österreichischen Bundesland Oberösterreich im Raum Wels-Linz. Dabei haben Schüler/innen folgender Schulen teilgenommen:

- Volksschule Thalheim bei Wels
- Volksschule 3 Dr. Schauerstr. in Wels.
- Volksschule 6 Neustadt in Wels
- Volksschule 7 in Wels Puchberg
- AHS der Kreuzschwestern in Linz
- BG/BRG Dr. Schauerstr. in Wels
- HTL 1 Goethestr. in Linz

Eine genaue Auflistung nach Terminen und Schulen befindet sich im Anhang E.

Am Testtag wurden die Schüler/innen von der Testleiterin vom jeweiligen Klassenraum abgeholt und nach der Untersuchung wieder zurück gebracht. Für die Zeit der Testungen stand der Testleiterin in allen Schulen ein ruhiger Raum zur Verfügung, sodass ein reibungsloser Ablauf ohne Ablenkungen gewährleistet war. Ein kurzes Einleitungsgespräch diente der Aufklärung über Zweck und Ablauf der Untersuchung sowie einem Beziehungsaufbau zu den Schüler/innen. Nachdem das mündliche Einverständnis der Testpersonen eingeholt worden war, wurden demografische Daten, wie Alter, Geschlecht und Muttersprache erfasst.



Die gesamte Untersuchung verlief ohne Zwischenfälle. Keine Testungen mussten vorzeitig abgebrochen werden. Alle Testpersonen erhielten nach Bearbeitung der Fragen von der Testleiterin eine Urkunde als Dankeschön für die Teilnahme und die jüngeren Untersuchungsteilnehmer/innen bis zum 12. Lebensjahr durften sich als Belohnung Sticker aussuchen.

### **4.3 Untersuchungsmaterial**

Folgende zwei der zwölf Untertests des AID 3 kamen in der Untersuchung zum Einsatz. Die Beschreibungen wurden aus dem Manual (Kubinger & Holoher-Ertl, 2014, S. 9 und 13) übernommen:

- Untertest 1: *Alltagswissen*  
„Untertest 1 soll die Fähigkeit prüfen, sich Sachkenntnisse über Inhalte anzueignen, die in der heutigen Gesellschaft alltäglich sind“. Dazu werden mündliche Fragen zu Themen wie Familie, Schule und Umwelt, Physik, Biologie, Wirtschaft, Politik, Geschichte und Geografie, Sport und Kunst gestellt, die es zu beantworten gilt.
- Untertest 11: *Soziales Erfassen und Sachliches Reflektieren*  
Mit dem Untertest 11 soll geprüft werden,“ inwieweit die Testperson Sachzusammenhänge der „gesellschaftlichen“ Umwelt begreift bzw. inwieweit sie sozialisiert im dem Sinn ist, dass sie über sozial angepasste Verhaltensweisen und gesellschaftliche Bedingungen Bescheid weiß“. Dies geschieht anhand von Fragen, die mündlich gestellt werden und zu beantworten sind.

### **4.4 Statistische Methoden**

Weil die Schätzungen der Parameter für die adaptive Vorgabe aus dem AID 3 bekannt sind, werden die Item- und Personenparameter in der konventionellen Bedingung geschätzt und den adaptiven gegenübergestellt. Dies geschieht einerseits anhand von tabellarischen Gegenüberstellungen der Werte in den beiden Bedingungen und der absoluten Differenzen dazwischen, die jeweils in Differenzdiagrammen veranschaulicht werden. Andererseits erfolgt der Vergleich grafisch, indem die Parameterschätzungen auf einem Koordinatensystem gegeneinander aufgetragen werden und deren Abweichungen von der 45°-Geraden analysiert werden. Die Personenparameter werden ebenfalls grafisch

verglichen. Außerdem wird Spearmans Rangkorrelationskoeffizient zwischen den beiden Bedingungen angegeben, um festzustellen, ob die Rangreihung der Testpersonen anhand ihrer geschätzten Fähigkeiten je nach Vorgabemodus gleich bleibt.

Die Auswertung der Daten erfolgte mittels IBM SPSS Statistics, Version 22.0 und R (Version, 3.1.2; R Core Team, 2014) bzw. dem Paket eRm (Version 0.15-5; Mair, Hatzinger & Maier, 2015).

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Deskriptive Beschreibung der Stichprobe

Die Stichprobe umfasste insgesamt 295 Schüler und Schülerinnen im Alter zwischen 6;0 und 15;11 Jahren. Die Geschlechter verteilten sich auf 125 männliche (42,4%) und 170 weibliche (57,6%) Testpersonen. Es nahmen sieben Schulen im Bundesland Oberösterreich teil, davon vier Volksschulen und eine AHS der Stadt Wels sowie eine AHS und eine HTL in der Stadt Linz. Es wurden 209 (70,8%) Kinder und Jugendliche in Wels, 86 (29,2%) in Linz getestet. Die Anzahl der Teilnehmer/innen je Schulform geht aus Tabelle 2 hervor.

**Tabelle 2:** Die Verteilung der Stichprobe nach Schulform in absoluten Häufigkeiten und Prozentangaben

Schulform	Absolute Häufigkeit	Anzahl in %
Volksschule	120	40,7
AHS	150	50,8
HTL	25	8,5
<b>Gesamt</b>	<b>295</b>	<b>100</b>

Die Verteilungen der beteiligten Schüler/innen nach Alter und Schulstufe sind Tabelle 3 und 4 zu entnehmen.

**Tabelle 3:** Die Altersverteilung der gesamten Stichprobe in Jahren

<b>Alter in Jahren</b>	<b>Absolute Häufigkeit</b>	<b>Anzahl in %</b>
6	15	5,1
7	25	8,5
8	28	9,5
9	37	12,5
10	33	11,2
11	46	15,6
12	31	10,5
13	49	16,6
14	16	5,4
15	15	5,1
<b>Gesamt</b>	<b>295</b>	<b>100</b>

**Tabelle 4:** Verteilung der Stichprobe nach Schulstufen

<b>Schulstufe</b>	<b>Absolute Häufigkeit</b>	<b>Anzahl in %</b>
1	24	8,1
2	25	8,5
3	36	12,2
4	35	11,9
5	37	12,5
6	39	13,2
7	46	15,6
8	28	9,5
9	25	8,5
<b>Gesamt</b>	<b>295</b>	<b>100</b>

*Anmerkungen.* 1 = 1. Klasse Volksschule; 2 = 2. Klasse Volksschule; 3 = 3. Klasse Volksschule; 4 = 4. Klasse Volksschule; 5 = 1. Klasse AHS; 6 = 2. Klasse AHS; 7 = 3. Klasse AHS; 8 = 4. Klasse AHS; 9 = 1. Klasse HTL

235 Kinder und Jugendliche (79,7%) gaben Deutsch als Muttersprache an, während 60 (20,3%) nicht Deutsch als Muttersprache hatten (siehe Tabelle 5).

**Tabelle 5:** Verteilung der Muttersprache

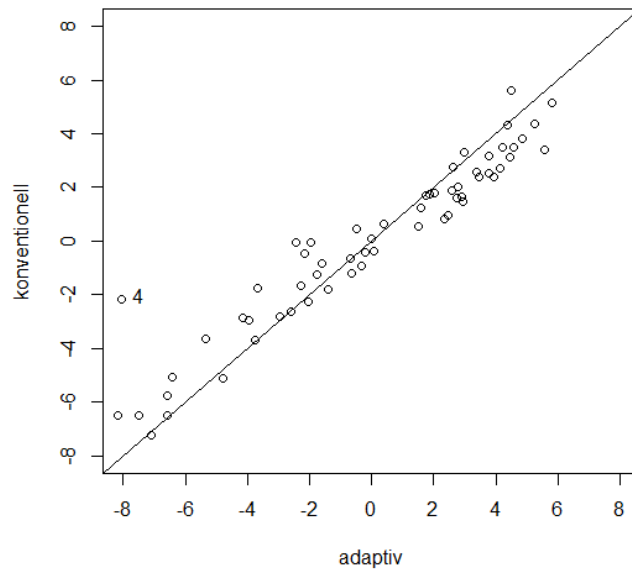
<b>Muttersprache</b>	<b>Absolute Häufigkeit</b>	<b>Anzahl in %</b>
Deutsch	235	79,7
Slawisch	31	10,5
Indogermanisch	16	5,4
Türkisch	10	3,4
Arabisch	3	1,0
<b>Gesamt</b>	<b>295</b>	<b>100</b>

*Anmerkungen.* Slawisch = kroatisch, bosnisch, serbisch, serbo-kroatisch, tschetschenisch;  
Indogermanisch = albanisch, rumänisch, kurdisch, persisch;

Eine genaue Auflistung nach Testtagen sowie die Anzahl der  
Untersuchungsteilnehmer/innen je Schule befinden sich im Anhang E (Tabellen 8 und 9).

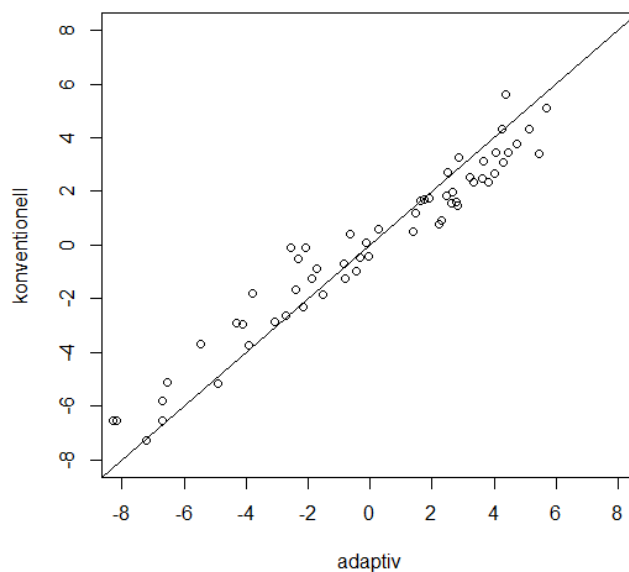
## 5.2 Vergleich der Itemparameterschätzungen

Da bei konventioneller Vorgabe alle 295 Testpersonen Item 1 und 2 der 62 Aufgaben des Untertests 1 lösten, konnten deren Itemschwierigkeitsparameter in dieser Bedingung nicht geschätzt werden. Sie wurden infolgedessen auch im branched-adaptiven Design ausgeschlossen, woraufhin die Summe der 60 verbleibenden Items nicht mehr null ergab. Um die Items der beiden Bedingungen dennoch vergleichbar zu machen, wurden sie wieder in eine gemeinsame Skala transformiert, d.h. nullsummennormiert. Im Untertest 11 konnten die Schwierigkeiten aller insgesamt 60 Items geschätzt werden. In den Abbildungen 3 - 5 werden die nullsummennormierten Itemparameter grafisch verglichen. Streuen die Punkte nahe der 45°-Geraden, deutet das auf geringe Unterschiede in den Parameterschätzungen zwischen den Vorgabemodi hin. Umgekehrt weisen große Abstände auf große Unterschiede hin. Bei beiden Untertests zeigt sich eine Tendenz der Abweichungen der Itemschwierigkeiten von der 45°-Geraden. Die Punkte liegen im unteren Schwierigkeitsbereich systematisch über der Geraden, im oberen überzufällig häufig darunter. In Abbildung 6 - 8 werden die absoluten Differenzen zwischen den Itemparametern je Vorgabemodus in Differenzdiagrammen veranschaulicht. Die Schwierigkeitsparameter der beiden Bedingungen sind je Untertest im Anhang F in den Tabellen 10 - 12 angeführt. Zusätzlich werden in den Tabellen die absoluten Differenzen angegeben.

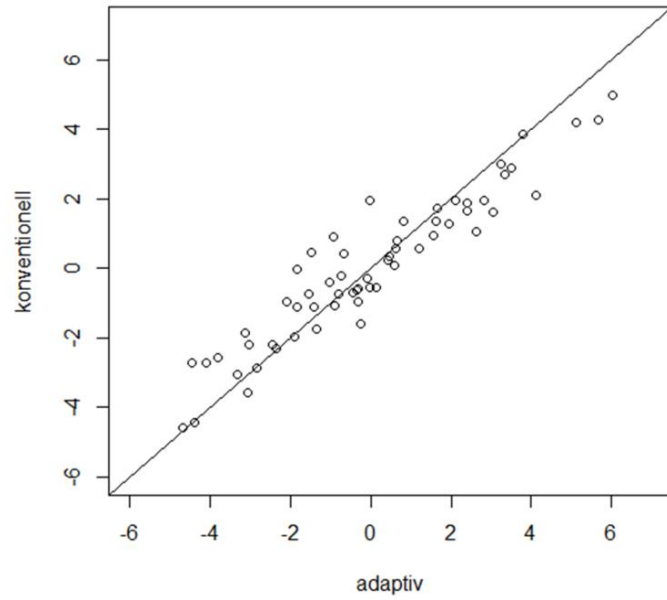


**Abbildung 3:** UT 1 – Grafischer Vergleich der Itemparameterschätzungen (60 Items)

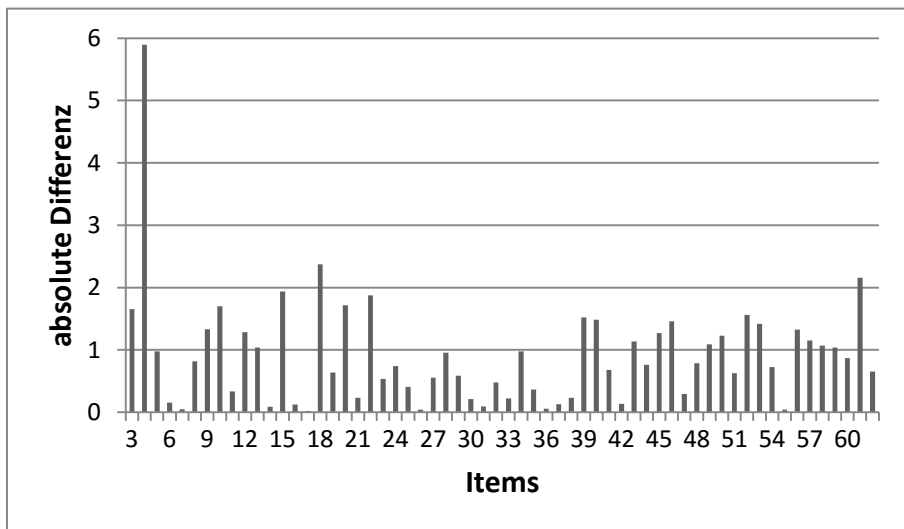
In Abbildung 3 wird Item 4 auffällig, es scheint bei konventioneller Vorgabe wesentlich schwerer zu lösen zu sein (siehe Abb. 6). Daher wurde es aus dem Datensatz entfernt und die Itemparameter für den konventionellen Vorgabemodus neu geschätzt sowie in der *branched*-adaptiven Bedingung noch einmal auf Summe null normiert. Abb. 4 zeigt den grafischen Vergleich der beiden Vorgabemodi des Untertests 1 exklusive Item 4.



**Abbildung 4:** UT 1 – Grafischer Vergleich der Itemparameterschätzungen (59 Items, exklusive Item 4)

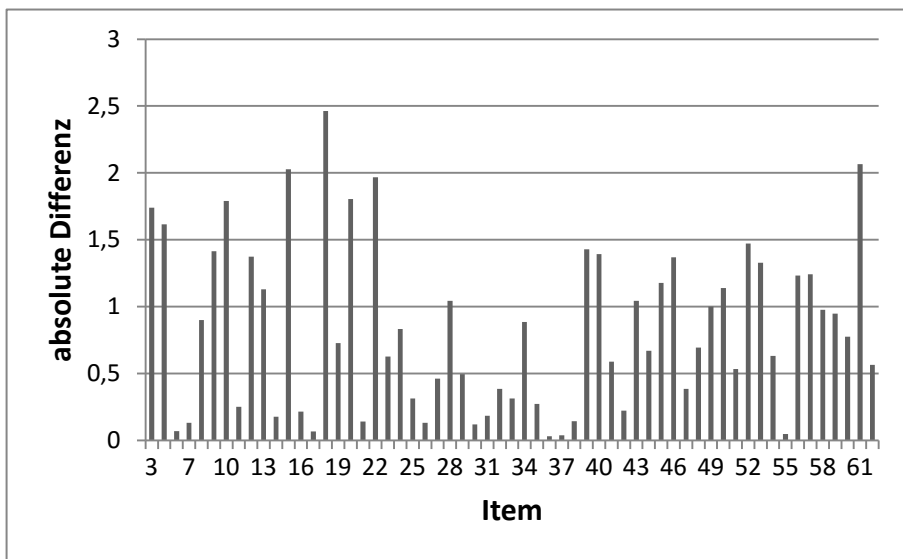


**Abbildung 5:** UT 11 – Grafischer Vergleich der Itemparameterschätzungen (alle Items)

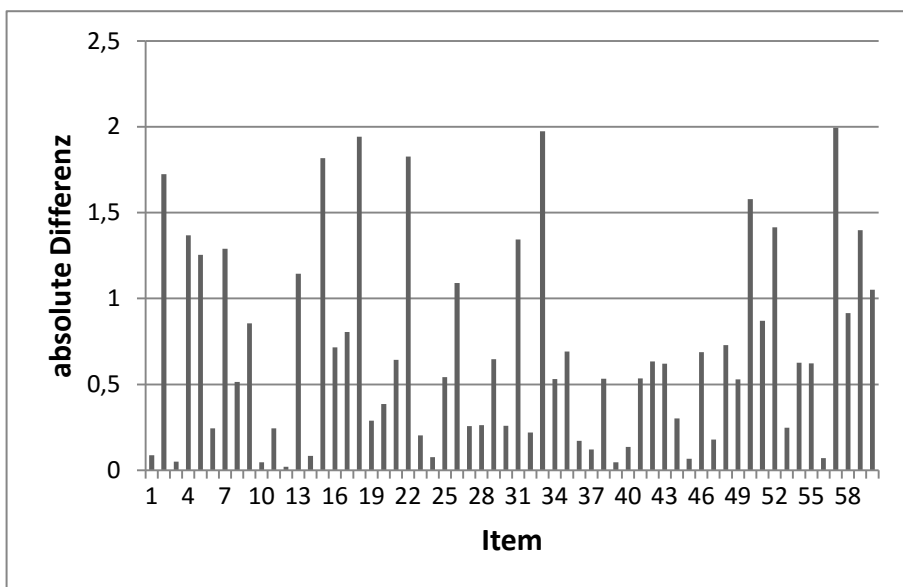


**Abbildung 6:** UT 1 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Item (60 Items)





**Abbildung 7:** UT 1 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Item exklusive Item 4 (59 Items)

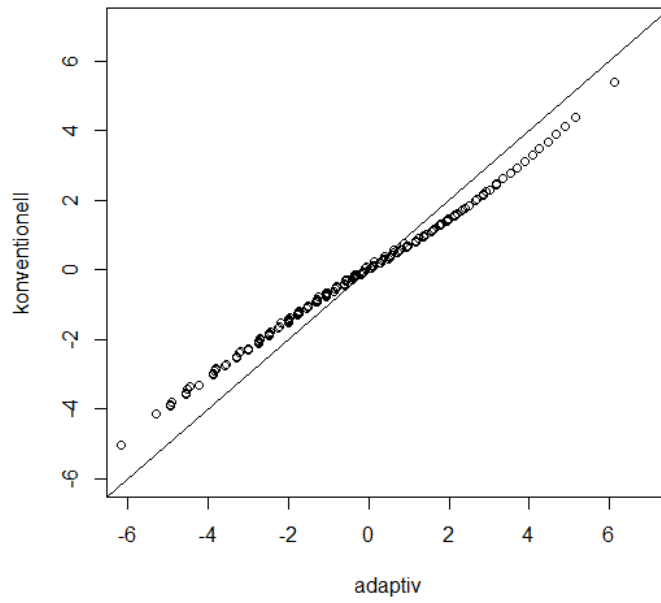


**Abbildung 8:** UT 11 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Item (alle Items)

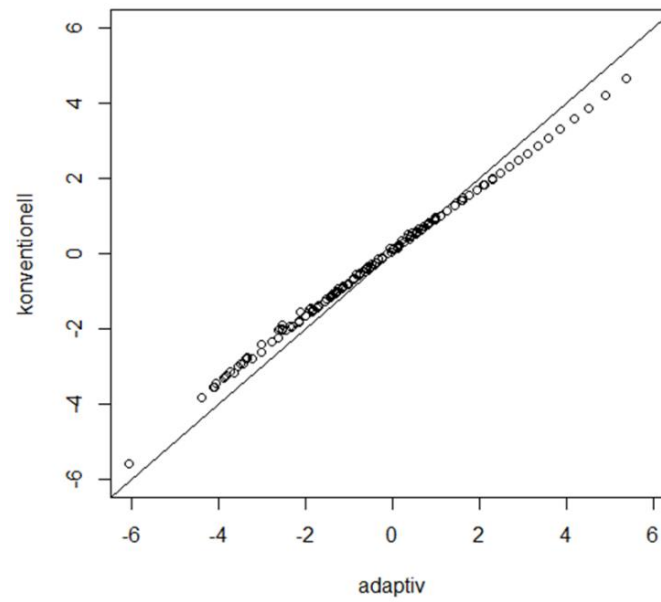
### 5.3 Vergleich der Personenparameterschätzungen

Die Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten zwischen den Personenparameterschätzungen bei konventioneller bzw. *branched*-adaptiver Vorgabe belaufen sich auf 0.9999514 (UT 1) und 0.999899 (UT 11).

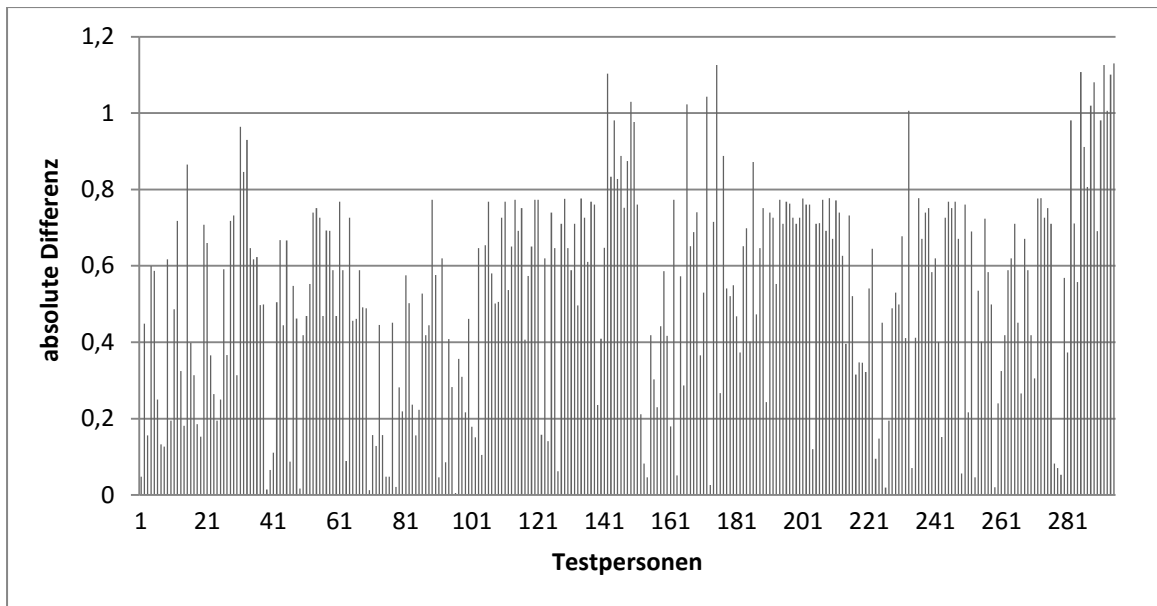
In den Abbildungen 9 und 10 werden die Schätzungen der Personenparameter pro Untertest grafisch gegenübergestellt. Hier ist wie auch bei den Itemparametern bei beiden Subtests eine eindeutige Tendenz erkennbar. Die Schätzungen im niedrigeren Fähigkeitsbereich liegen systematisch über, die Schätzungen im oberen Bereich überzufällig unter der 45°-Geraden. In den Tabellen 13 und 14 im Anhang F werden die Personenparameter je Bedingung gegenübergestellt und die absoluten Differenzen zwischen den Parametern pro Testperson angegeben (Differenzen größer als 1 sind fett gedruckt). Zur Veranschaulichung werden die absoluten Differenzen in entsprechenden Diagrammen in Abbildung 11 und 12 dargestellt, wobei ersichtlich wird, dass die Abweichungen in den Fähigkeitsparametern bei manchen Tpn größer als 1 sind. Konkret ist das im UT 1 bei 13 Testpersonen der Fall, im UT 11 bei keiner. Bei Transformation der Fähigkeitsparameter in T-Werte anhand der Eich Tabellen aus dem Manual belaufen sich die Differenzen im mittleren Fähigkeitsbereich auf unter einen T-Wert, z.B. 0,36 T-Werte bei Tp 1 im UT 1. Im unteren Extrembereich des UT 1 nehmen manche Abweichungen Werte von bis zu 8 T-Werten an. Bei Tp 295 liegt der T-Wert in der konventionellen Bedingung z.B. bei 30, in der *branched*-adaptiven deutlich niedriger und zwar bei 22.



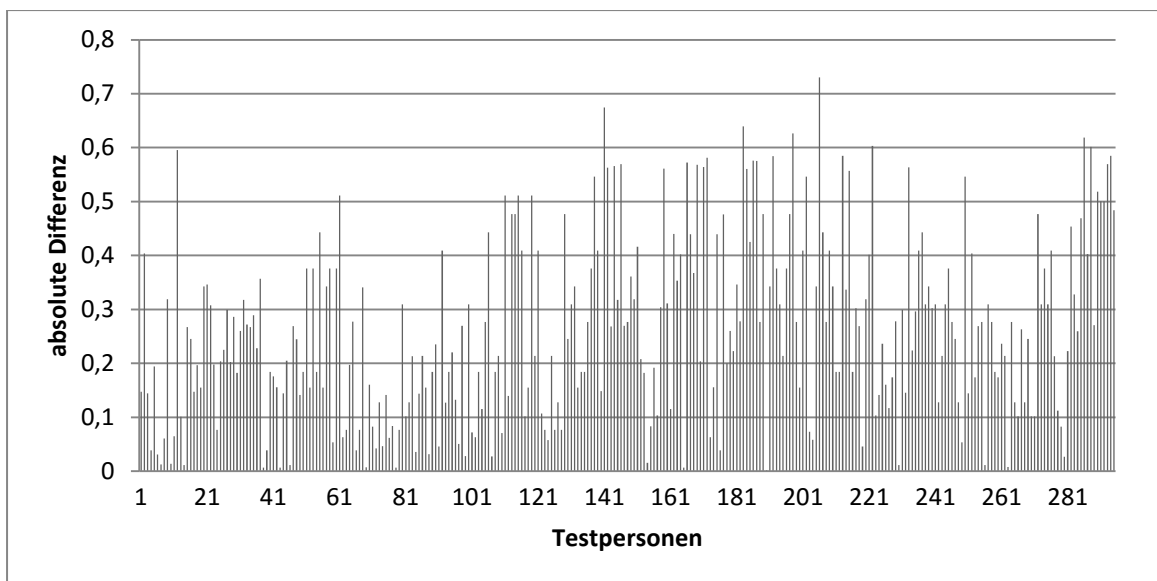
**Abbildung 9:** UT 1 – Grafischer Vergleich der Personenparameterschätzungen



**Abbildung 10:** UT 11 – Grafischer Vergleich der Personenparameterschätzungen



**Abbildung 11:** UT 1 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Testperson



**Abbildung 12:** UT 11 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Testperson

## 6 Diskussion

Beim Vergleich der Itemparameterschätzungen ergeben sich Unterschiede zwischen konventioneller Vorgabe und Vorgabe nach dem *branched-testing* Design. Aus dem grafischen Vergleich geht hervor, dass die Itemschwierigkeiten bei *branched*-adaptiver Vorgabe im niedrigen Schwierigkeitsbereich tendenziell geringer sind als bei konventioneller. Im oberen Bereich der Itemschwierigkeiten verhält es sich genau umgekehrt, die Items erscheinen in der *branched*-adaptiven Bedingung schwieriger als in der konventionellen. Die Differenzen werden in den extremen Schwierigkeitsbereichen größer, d.h. je leichter bzw. je schwieriger die Items sind, desto größer die Abweichungen zwischen den Bedingungen. Besonders auffällig sind die Schwierigkeitsschätzungen von Item 4 im Untertest 1. Dieses scheint bei konventioneller Vorgabe wesentlich schwieriger zu sein als bei adaptiver. Da diese Aufgabe aus Gründen ungünstiger Formulierungen im AID-Englisch (2015) nicht wieder aufgenommen wird (K.D. Kubinger, persönl. Mitteilung, 21.04.2015), wird davon ausgegangen, dass die Art der Fragestellung auch in der hier erhobenen Stichprobe Auswirkungen auf die Itemparameterschätzungen hatte.

In der vorliegenden Untersuchung interessierte aber vor allem die für die psychologische Praxis relevante Frage, ob es durch die Verzerrungen in den Itemparameterschätzungen zu Unterschieden in der Beurteilung getesteter Kinder und Jugendlicher je nach Testvorgabe kommt. Die Unterschiede in den Itemschwierigkeiten wirken sich aber verständlicherweise auf die Personenparameter aus. Die niedrigeren Fähigkeitsparameter werden bei adaptivem Testdesign leicht unter-, die oberen leicht überschätzt. Meist belaufen sich die absoluten Differenzen zwischen den Fähigkeitsparameterschätzungen auf einen Wert unter 1 bzw. bei UT 1 im unteren Extrembereich knapp über 1. Diese Werte übertreffen in manchen Fällen den Standardschätzfehler, der im Manual für die jeweiligen Fähigkeitsparameter angeführt ist. Transformiert man die Abweichungen der Fähigkeitsparameter in T-Werte gemäß der Eich Tabellen im Manual, ergeben sich im mittleren Fähigkeitsbereich Unterschiede von unter einem T-Wert, was als vernachlässigbare Differenz interpretiert werden kann. Im UT 1 kommt es aber bei manchen Testpersonen im unteren Extrembereich zu Abweichungen von bis zu 8 T-

Werten, was einem Unterschied von einer knappen Standardabweichung (10 T-Werte) entspricht.

Die sehr hohen Rangkorrelationen zwischen den Personenparametern deuten aber darauf hin, dass die Rangreihung der Testpersonen je Bedingung aufrechterhalten bleibt, d.h. (weniger) leistungsfähige Kinder und Jugendliche werden auch als solche identifiziert, unabhängig vom jeweiligen Testdesign. Der Prozentrang bleibt also von den Vorgabemodi unbeeinflusst.

Die großen Differenzen im unteren Extrembereich könnten unter anderem auf mangelnde Deutschkenntnisse mancher Tpn zurückzuführen sein. Tpn, die aufgrund von sprachlichen Defiziten weder die Instruktion noch die Items verstanden haben, sind kein repräsentatives Abbild der interessierenden Population. Weiters wurde im Herbst, also zu Beginn eines Schuljahres getestet. Somit waren die Schüler/innen der ersten Klasse Volksschule, die üblicherweise in den unteren Bereich der Fähigkeitsparameter fallen, noch nicht an den Schulalltag gewöhnt und derartige Testsituationen betreffend noch unerfahren. Sie waren daher vielleicht nervöser als andere, was sich auf ihre Testleistungen ausgewirkt haben könnte. Außerdem könnte es jenen Tpn an Leistungsmotivation gemangelt haben, da sie mit der Situation überfordert und demnach weniger bereit waren, sich anzustrengen.

Des Weiteren wurden derart schwachen Tpn in der konventionellen Bedingung teilweise weniger als 15 Items vorgegeben, da der Test dem festgelegten Abbruchkriterium zufolge nach 10 nacheinander nicht gelösten Aufgaben beendet wurde. Demnach bearbeiteten diese Tpn weniger Aufgaben als jene bei branched-adaptiver Testvorgabe, was die Genauigkeit der Schätzungen beeinträchtigen könnte.

Die im Rahmen dieser Diplomarbeit erhobene Stichprobe ist der Eichstichprobe aus dem AID 3 (2165 Kinder und Jugendliche) größtenteils um Einiges unterlegen. Außerdem bezieht sie sich auf Volksschüler/innen und vor allem Gymnasiast/innen und Schüler/innen einer HTL. Es wurden keine Daten an einer Neuen Mittelschule, einer polytechnischen Schule oder dergleichen erhoben. Im Alter von 10 bis 15 Jahren umfasste die Stichprobe daher eher Tpn aus dem oberen Fähigkeitsbereich, was möglicherweise zu Verzerrungen in den Itemparameter- und somit auch den Personenparameterschätzungen geführt haben könnte.

Für die psychologische Diagnostik, sowohl im Bereich der Testtheorie, als auch der Praxis ist es notwendig, in Zukunft weitere Untersuchungen zu diesem Thema vorzunehmen. Aus den oben genannten Gründen ist für Nachfolgestudien anzuraten, eine größere und über den gesamten Fähigkeitsbereich gleichmäßiger verteilte Stichprobe zu wählen.





## 7 Zusammenfassung

Vor allem aus Gründen der Testökonomie kommt dem adaptiven Testen als Alternative zum konventionellen immer mehr an Bedeutung zu (Kubinger, 2009). Glas (1988) wies erstmals auf Verzerrungen in den Schätzungen der Itemparameter beim adaptiven Testen hin, was durch aktuell vorliegende Simulationsstudien (z.B. Kubinger et al., 2012) weitgehend bestätigt wurde. Es mangelt jedoch bis heute an empirischen Überprüfungen. Diese Arbeit hatte es zum Ziel, die Itemparameterschätzungen bei adaptiver und konventioneller Testvorgabe empirisch zu vergleichen. Als Beispiel eines Intelligenztests, der nach dem *branched-testing* Design, einer Strategie des adaptiven Testens, verfährt, wurde die weit verbreitete Intelligenztest-Batterie AID (Adaptives Intelligenz Diagnostikum, aktuelle Version 3.1, Kubinger & Holoher-Ertl, 2014) gewählt. Es wurden 295 oberösterreichische Schüler/innen zwischen 6;0 und 15;11 Jahren mit Untertest 1 („Alltagswissen“) und Untertest 11 („Soziales Erfassen und Sachliches Reflektieren“) aus dem AID 3 konventionell getestet. Die daraus resultierenden Item- und Personenparameter der konventionellen Bedingung wurden den aus dem AID 3 bekannten Parametern in der *branched*-adaptiven Bedingung grafisch gegenübergestellt, sowie ihre Differenzen je Bedingung tabelliert und in Differenzdiagrammen veranschaulicht. Im mittleren Schwierigkeits- und Fähigkeitsbereich ergaben sich vernachlässigbare Abweichungen. In den Extrembereichen, vor allem im unteren, zeigten sich jedoch deutliche Unterschiede in den Parameterschätzungen je Testvorgabe. Die Itemparameter werden im unteren Schwierigkeitsbereich in der *branched*-adaptiven Bedingung systematisch unter-, im oberen Bereich überschätzt. Analog dazu verhielt es sich mit den Schätzungen der Personenparameter. Die hohen Rangkorrelationen zwischen den Personenparametern deuten darauf hin, dass die Rangreihung der Testpersonen nach ihren Fähigkeiten vom jeweiligen Vorgabemodus unbeeinflusst bleibt.

## 8 Literaturverzeichnis

- Andersen, E.B. (1973). A goodness of fit test for the Rasch model. *Psychometrika*, 38, 123-140.
- Bock, R.D. & Aitkin, M. (1981). Marginal maximum likelihood estimation of item parameters: An application of an EM algorithm. *Psychometrika*, 46, 443-459.
- De Ayala, R.J., Plake, B.S. & Impara, J.C. (2001). The impact of omitted response on the accuracy of ability estimation in Item Response Theory. *Journal of Educational Measurement*, 38, 213-234.
- Eggen, Th.J.H.M. & Verhelst, N.D. (2011). Item calibration in incomplete testing designs. *Psicológica*, 32, 107-132.
- Fischer, G.H. (1974). *Einführung in die Theorie psychologischer Tests. Grundlagen und Anwendungen*. Bern: Huber.
- Fischer, G.H. (1981). On the existence and uniqueness of maximum likelihood estimates in the Rasch model. *Psychometrika*, 46, 59-77.
- Glas, C.A.W. (1988). The Rasch model and multistage testing. *Journal of Educational Statistics*, 13, 45-52.
- Hardesty, F.P. & Priester, H.J. (1956). *Handbuche für den Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder*. Bern: Huber.
- He, W. & Wolfe, W. (2012). Treatment of not-administered items on individually administered intelligence tests. *Educational and Psychological Measurement*, 72, 808-826.
- Kubinger, K.D. & Hohensinn, C. (2011). On the impact of missing values on item fit and the model validness of the Rasch model. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 53, 380-393.
- Kubinger, K.D. & Holoher-Ertl, S. (2014). *Adaptives Intelligenz Diagnostikum – Version 3.1 (AID 3)*. Göttingen: Hogrefe.
- Kubinger, K.D. & Wurst, E. (1985). *Adaptives Intelligenz Diagnostikum (AID)*. Weinheim: Beltz.

- Kubinger, K.D. & Wurst, E. (2000). *Adaptives Intelligenz Diagnostikum – Version 2.1 (AID 2)*. Göttingen: Beltz.
- Kubinger, K.D. (1983). Anhang: Einige besondere testtheoretische Belange. In K.D. Kubinger (Hrsg.), *Der HAWIK – Möglichkeiten und Grenzen seiner Anwendung* (S. 229-235). Weinheim: Beltz.
- Kubinger, K.D. (1989). *Moderne Testtheorie – Ein Abriss samt neuesten Beiträgen*. München: Psychologie Verlags Union.
- Kubinger, K.D. (1999). Testtheorie: Probabilistische Modelle. In R.S. Jäger & F. Petermann (Hrsg.), *Psychologische Diagnostik* (4. Auflage). (S. 322-334). Weinheim: Beltz.
- Kubinger, K.D. (2003). Adaptives Testen. In K.D. Kubinger & R.S. Jäger (Hrsg.), *Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik*. (S. 1-9). Weinheim: Beltz.
- Kubinger, K.D. (2009). *Adaptives Intelligenz Diagnostikum – Version 2.2 (AID 2) samt AID 2-Türkisch*. Göttingen: Beltz.
- Kubinger, K.D. (2009). *Psychologische Diagnostik. Theorie und Praxis psychologischen Diagnostizierens* (2., überarbeitete Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Kubinger, K.D. (2015, in Druck). *Adaptive Intelligence Diagnosticum (AID)*. Göttingen & Oxford: Hogrefe.
- Kubinger, K.D., Rasch, D. & Yanagida, T. (2011). *Statistik in der Psychologie. Vom Einführungskurs bis zur Dissertation*. Göttingen: Hogrefe.
- Kubinger, K.D., Steinfeld, J., Reif, M. & Yanagida, T. (2012). Biased (conditional) parameter estimation of a Rasch model calibrated item pool administered according to a branched testing design. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 54, 450-460.
- Mair, P., Hatzinger, R. & Maier M.J. (2015). eRm: Extended Rasch Modeling. 0.15-5. <http://erm.r-forge.r-project.org/>
- Moosbrugger, H. & Kelava, A. (2008). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Berlin: Springer.

- Petermann, F. & Petermann, U. (2011). *WISC-IV*. Frankfurt am Main: Pearson Assessment.
- R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Verhelst, N.D. & Glas, C.A.W. (1993). A dynamic generalization of the Rasch model. *Psychometrika*, 58, 395-415.
- Weiss, D.J. (2004). Computerized adaptive testing for effective and efficient measurement in counseling and education. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 37, 70-84.
- Zumdohme, L. (2014). *Entwicklung eines Info-Checks für potentielle TL des AID 3*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Wien.

## 9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die zwölf Untertests des AID 3 aufgeteilt nach manuell-visuellen und verbal-akustischen Aufgabenstellungen.....	26
Tabelle 2: Die Verteilung der Stichprobe nach Schulform in absoluten Häufigkeiten und Prozentangaben .....	35
Tabelle 3: Die Altersverteilung der gesamten Stichprobe in Jahren.....	36
Tabelle 4: Verteilung der Stichprobe nach Schulstufen .....	36
Tabelle 5: Verteilung der Muttersprache .....	37
Tabelle 6: Verteilung der Stichprobe nach Schulen und teilgenommener Schulstufe(n) je Schule.....	67
Tabelle 7: Anzahl der Testpersonen nach Testdatum und Schule .....	67
Tabelle 8: UT 1: Itemparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen .....	69
Tabelle 9: UT 1: Itemparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen nach Ausschluss von Item 4 .....	70
Tabelle 10: UT 11: Itemparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen .....	72
Tabelle 11: UT 1: Personenparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen .....	73
Tabelle 12: UT 11: Personenparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen .....	80

## 10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Simulationsergebnisse – Schätzungen der Itemparameter nach einem vollständigen Design.....	23
Abbildung 2: Ergebnisse der Simulation – Schätzungen der Itemparameter nach dem unvollständigen Linked-Design .....	23
Abbildung 3: UT 1 – Grafischer Vergleich der Itemparameterschätzungen (60 Items)....	39
Abbildung 4: UT 1 – Grafischer Vergleich der Itemparameterschätzungen (59 Items, exklusive Item 4).....	39
Abbildung 5: UT 11 – Grafischer Vergleich der Itemparameterschätzungen (alle Items)	40
Abbildung 6: UT 1 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Item (60 Items) .....	40
Abbildung 7: UT 1 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Item exklusive Item 4 (59 Items).....	41
Abbildung 8: UT 11 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Item (alle Items).....	41
Abbildung 9: UT 1 – Grafischer Vergleich der Personenparameterschätzungen .....	43
Abbildung 10: UT 11 – Grafischer Vergleich der Personenparameterschätzungen .....	43
Abbildung 11: UT 1 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Testperson.....	44
Abbildung 12: UT 11 – Differenzdiagramm: absolute Differenzen zwischen den Bedingungen je Testperson.....	44

## **ANHANG**

## Anhang A: Genehmigung Landesschulrat

**LANDESSCHULRAT**  
OBERÖSTERREICH

**Sonnensteinstraße 20  
4040 Linz**

Frau  
Veronika Necker  
Wiesenstraße 13  
4600 Wels  
E-Mail: [necker.veronika@gmail.com](mailto:necker.veronika@gmail.com)

Bearbeiterin:  
Fr. **Wagner**

Tel: **0732 / 7071-2321**  
Fax: **0732 / 7071-2330**  
E-Mail: [lsr@lsr-ooe.gv.at](mailto:lsr@lsr-ooe.gv.at)  
<http://www.lsr-ooe.gv.at>

Ihr Zeichen vom Unser Zeichen vom  
--- 11.9.2014 B5 - 14/42 - 2014 11. 9. 2014

### **Testung von Schülerinnen und Schülern mit dem AID 3 im Rahmen Ihrer Diplomarbeit (Evaluierung des revidierten Testverfahrens)**

Sehr geehrte Frau Necker!

Sie haben beim Landesschulrat für Oberösterreich um Genehmigung der gegenständlichen Untersuchung an Schulen (VS, NMS, AHS, HTL) im Raum Linz – Wels angesucht.

Nach Prüfung der Unterlagen genehmigt der Landesschulrat Ihre Untersuchung unter den üblichen Bedingungen:

- Freiwilligkeit der Teilnahme
- Information/Einverständnis der Erziehungsberechtigten
- Einhaltung der Datenschutzbestimmungen
- Übermittlung des Endberichtes an den Landesschulrat für OÖ.

Bei Ihrer Kontaktaufnahme mit den Schulen verweisen Sie bitte auf diese Genehmigung.

Mit freundlichen Grüßen

Für den Amtsführenden Präsidenten  
Mag. Girzikovsky

Elektronisch gefertigt

DVR.0064351

Parteienverkehr Montag bis Freitag 08.00 - 12.30 Uhr



Unterschrift zu GeschMtzahl BS-14/0042-ulg/2014

	<b>Signaturwert</b>	acclab654990454762c27940dbb121ce
	<b>Unterschreiber</b>	Landesschulrat für Oberösterreich
	<b>DatumZeit-UTC</b>	11.09.2014 11:53:54
	<b>Aussteller-Zertifikat</b>	OP=a-sign-corporate-light-02, OP=a-sign-corporate-light-02, O=A-Trust Ges. f. Sicherheitssysteme im elektr. Datenverkehr GmbH, O=AT
	<b>Serien-Nr.</b>	276739912331
	<b>Methode</b>	
	<b>Parameter</b>	
<b>Prüfinformation</b>	Informationen zur Prüfung der elektronischen Signatur finden Sie unter: <a href="http://www.signaturpruefung.gv.at">http://www.signaturpruefung.gv.at</a> Informationen zur Prüfung des Ausdrucks finden Sie unter: <a href="http://www.lsz-ooe.gv.at/antsignatur.htm">http://www.lsz-ooe.gv.at/antsignatur.htm</a>	
<b>Hinweis</b>	Dieses Dokument wurde antesigniert. Auch ein Ausdruck dieses Dokuments hat gemäß § 20 E-Government-Gesetz die Beweiskraft einer öffentlichen Urkunde.	

## Anhang B: Kontaktaufnahme Schulen

Universität Wien  
Fakultät für Psychologie  
Institut für Angewandte Psychologie:  
Gesundheit, Entwicklung, Förderung  
Liebiggasse 5  
A-1010 Wien

Wels, Dezember 2014

### Bitte um Unterstützung eines universitären Forschungsprojektes

*Betrifft: Einzeltestungen von Schüler/innen mit dem AID 3 – eine Intelligenz-Testbatterie zur Erfassung von kognitiven Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen*

**Sehr geehrte(r) Herr/Frau Direktor!**

Das *Adaptive Intelligenz Diagnostikum – AID* liegt nun in seiner dritten Version vor (AID 3; Kubinger & Holocher-Ertl, 2014). Der AID ist eine im deutschsprachigen Raum etablierte Intelligenz-Testbatterie zur Erfassung der kognitiven Teilfertigkeiten von Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 6 und 15 Jahren. Das Verfahren kommt vor allem in der Schulpsychologie und der Bildungsberatung zum Einsatz und stellt daher eine wesentliche Entscheidungshilfe für Schüler/innen und deren Eltern dar.

Um eine präzise, psychologisch fundierte Diagnostik der Stärken und eventuellen Schwächen von Kindern und Jugendlichen gewährleisten zu können, unterliegt der AID einer ständigen Evaluierung und Anpassung an die gesellschaftlichen Veränderungen. Die nun vorliegende revidierte Form des AID, der AID 3, erfuhrt eine Erweiterung um einige inhaltliche Dimensionen und enthält aktualisierte Testaufgaben.

Eine der Besonderheiten des AID ist der Vorgabemodus. Die Testitems werden dem Fähigkeitsniveau der jeweiligen Testperson entsprechend administriert. In der im Folgenden näher erläuterten Untersuchung soll die *adaptive Testvorgabe* mit der *konventionellen* (Aufgaben werden mit aufsteigender Schwierigkeit vorgegeben) verglichen werden. Zur Gegenüberstellung der verschiedenen Vorgabemodi bedarf es umfangreicher Datensätze. Im

Zuge dieser Untersuchung sollen insgesamt 250 Schüler/innen über die zehn Altersgruppen verteilt (6-15 Jahre) an verschiedenen Schulen in Oberösterreich getestet werden.

Ich ersuche höflichst um Ihre Mitwirkung an diesem Projekt unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger. Mit ihrer Teilnahme leisten Sie einen essentiellen Beitrag zur Etablierung einer fundierten Leistungsdiagnostik.

Im Rahmen dieser Untersuchung sollen lediglich zwei der zwölf Untertests des AID 3 vorgegeben werden (Genaueres dazu entnehmen Sie bitte dem Anhang: Informationen zum AID 3 und Untersuchungsablauf).

Mit freundlichen Grüßen und der höflichen Bitte um Unterstützung



**Veronika Necker**

Diplomandin

Arbeitsbereich Psychologische Diagnostik

Fakultät für Psychologie

Universität Wien

**Anlagen:**

Betreuung und Ansprechperson

Untersuchungsziel und -ablauf

Elternbrief

Lehrer/innenbrief

Genehmigung des Landesschulrates

### **Betreuung**

Herr Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger  
Arbeitsbereich Psychologische Diagnostik  
Institut für Angewandte Psychologie: Gesundheit, Entwicklung, Förderung  
Fakultät für Psychologie  
Universität Wien  
Liebiggasse 5  
1010 Wien

### **Projektkoordination**

Als Ansprechpartnerin steht Ihnen die Diplomandin und Projektkoordinatorin, **Veronika Necker**, zur Verfügung. Sie beantwortet alle Fragen bezüglich Inhalt und Ablauf der Schüler/innen-Erhebungen. Bitte entnehmen Sie nachfolgend die Kontaktdaten:

Veronika Necker

Adresse: Wiesenstraße 13, 4600 Wels

Tel.: 0650/9912707

E-Mail 1: [necker.veronika@gmail.com](mailto:necker.veronika@gmail.com)

E-Mail 2: [a0904967@unet.univie.ac.at](mailto:a0904967@unet.univie.ac.at)

### Untersuchungsziel und -ablauf

Im vorliegenden Projekt sollen die beiden Vorgabemodi, nämlich das adaptive und das konventionelle Testen, einander gegenübergestellt werden. Dabei werden allen Altersgruppen zwei Untertests des AID 3 konventionell vorgegeben. Die erhobenen Daten sollen je Untertest und Altersgruppe mit jenen des adaptiven Testens hinsichtlich der Itemparameterschätzungen verglichen werden.

Folgende Untertests kommen in der Untersuchung zum Einsatz:

#### *Untertest I: Alltagswissen*

Hier wird die Fähigkeit geprüft, sich Sachkenntnisse über Inhalte anzueignen, die in der heutigen Gesellschaft alltäglich sind. Es werden dem/der Schüler/in mündlich Fragen gestellt. Diese betreffen Themen wie Familie, Schule und Umwelt, Physik, Biologie, Wirtschaft und Politik, Geschichte und Geografie, Sport, und Kunst.

#### *Untertest II: Soziales Erfassen und Sachliches Reflektieren*

Dieser Subtest erhebt anhand von Fragen, die dem/der Schüler/in gestellt werden, seine/ihre Kenntnisse über soziale sowie sachliche Zusammenhänge im heutigen Alltag.

Die Testdurchführung des AID 3 findet im Einzelsetting statt. Daher werden die Schüler/innen jeweils von dem/der Testleiter/in vom Klassenzimmer abgeholt und nach Beendigung der Testvorgabe wieder zum Unterricht zurück gebracht. Die Testungen selbst finden in separaten Räumen der jeweiligen Schule statt (freier Klassenraum, Bibliothek, freie Lernräume, Schularztzimmer etc.). Die benötigten Räumlichkeiten müssen außer einem Tisch und zwei Sesseln über keinerlei besondere Ausstattung verfügen.

Alle Testungen finden während der Unterrichtszeit statt. Es kommen sowohl Vormittags- als auch Nachmittagstermine in Frage, jedoch keine Termine in der Freizeit der Schüler/innen (Pausen, Mittagspausen).

Die Testdauer wird sich auf ungefähr 15 – 30 Minuten belaufen und kann je nach Alter und Fähigkeiten des/der Schülers/in individuell abweichend sein. Während der Testung können natürlich je nach Bedarf kurze Pausen eingelegt werden.

Selbstverständlich wird das **Einverständnis der Eltern** im Vorfeld eingeholt. Dazu wird ein entsprechender **Elternbrief** (siehe Anhang) mit wichtigen Informationen für den/die jeweiligen Erziehungsberechtigten den Kindern und Jugendlichen im Unterricht mitgegeben. Erst nach Einverständnis der Erziehungsberechtigten werden Termine mit Ihnen bzw. den Lehrkräften persönlich vereinbart. Freilich wird unbedingt auf den Unterricht und die Wünsche der Schüler/innen Rücksicht genommen. Es wird versucht den regulären Unterrichts- und Schulablauf so wenig wie möglich zu stören. Die Lehrer/innen werden ebenfalls vor Testvorgabe über die Testungen mittels Lehrer/innenbrief informiert (siehe Anhang) und auch ihr Einverständnis wird eingeholt.

**Testleiter/innen sind Diplomand/innen** des Arbeitsbereiches für psychologische Diagnostik der Fakultät für Psychologie an der Universität Wien. Sie haben sowohl das theoretische als auch praktische Wissen, die Intelligenz-Testbatterie AID 3 vorzugegeben.

Alle über die Testungen gewonnen Informationen werden im Sinne des Datenschutzes **ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke** verwendet. Alle Testergebnisse werden unmittelbar nach Beendigung der Testvorgabe anonymisiert, sodass im Nachhinein **keine Rückschlüsse auf die jeweiligen Testpersonen möglich** sind.

## Anhang C: Lehrer/innenbrief

### Lehrer/innenbrief: Informationsschreiben für Lehrer/innen

Wels, Dezember 2014

#### **Sehr geehrte Lehrerinnen und Lehrer!**

Das *Adaptive Intelligenz Diagnostikum* – AID liegt nun in seiner dritten Version vor (**AID 3**; Kubinger & Holoher-Ertl, 2014). Der AID ist eine im deutschsprachigen Raum renommierte Intelligenz-Testbatterie zur Erfassung der kognitiven Teilfertigkeiten von Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 6 und 15 Jahren. Das Verfahren kommt vor allem in der Schulpsychologie und der Bildungsberatung zum Einsatz und stellt daher eine wesentliche Entscheidungshilfe für Schüler/innen und deren Eltern dar. Um eine präzise, psychologisch fundierte Diagnostik der Stärken und eventuellen Schwächen von Kindern und Jugendlichen gewährleisten zu können, unterliegt der AID einer ständigen Evaluierung und Anpassung an die gesellschaftlichen Veränderungen. So können die relevanten, intellektuellen Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen stets präzise erfasst werden und die Beratung von Schüler/innen optimal gestaltet werden, was wiederum für die Schulen von Vorteil sein kann. Im Rahmen eines universitären Forschungsprojektes im Zuge meiner Diplomarbeit sollen Daten von insgesamt 250 Schüler/innen erhoben werden und verschiedene Vorgabemodi des Tests verglichen werden. Es werden lediglich zwei der 12 Untertests des AID 3 vorgegeben. Daher können keine Aussagen über die Leistungsfähigkeit der Schüler/innen getroffen werden. Dies ist auch nicht Ziel der Untersuchung.

**Ich wende mich nun mit der Bitte an Sie, mich in diesem wissenschaftlichen Projekt der Fakultät für Psychologie an der Universität Wien unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger zu unterstützen.** Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen essentiellen Beitrag zur Etablierung einer fundierten Leistungsdiagnostik.

Die Testungen finden mit Ihrem Einverständnis, dem der Eltern und natürlich dem der Schüler/innen in den Räumlichkeiten der Schule während der Unterrichtszeit statt und dauern zwischen 15 und max. 30 Minuten. Die Testleiter/innen sind speziell für die Vorgabe dieses Tests ausgebildet.

Selbstverständlich wird versucht, den Unterricht und Schulablauf so wenig wie möglich zu stören. Da es sich um **Einzeltestungen** handelt, werden die Schüler/innen jeweils einzeln von mir persönlich bzw. einem/er Kollegen/in aus der Klasse abgeholt und nach der Testung in einem separaten Raum wieder zurück in den Unterricht gebracht.

**Ich bitte Sie, die beiliegenden Elternbriefe an die Eltern Ihrer Schüler/innen weiterzuleiten. Dieser Brief enthält Informationen für die Eltern und eine Einverständniserklärung.** Mit der Unterzeichnung dieses Formulars erklären sich die Eltern mit der Teilnahme Ihres Kindes an den Schüler/innentestungen mit dem AID 3 einverstanden.

Die Ergebnisse und sämtliche während der Testung gewonnenen Daten werden streng vertraulich behandelt und ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet. Die gesammelten Informationen werden unmittelbar im Anschluss an die Testung **anonymisiert**. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass die Ergebnisse der Schüler/innen nicht an Sie oder die Direktion weitergeleitet werden können!

Für eventuelle Rückfragen stehe ich, **Veronika Necker**, als Ansprechperson jederzeit gerne (unter Tel.: 0650/9912707; E-Mail: [necker.veronika@gmail.com](mailto:necker.veronika@gmail.com) oder [a0904967@unet.univie.ac.at](mailto:a0904967@unet.univie.ac.at) ) zur Verfügung!

Mit freundlichen Grüßen und der höflichen Bitte um Ihre Unterstützung!  
Herzlichen Dank im Voraus!

*Veronika Necker*

**Veronika Necker**  
Diplomandin an der Fakultät für Psychologie  
Universität Wien



## Anhang D: Elternbrief

### Elternbrief: Informationsschreiben für Eltern

---

Wels, Dezember 2014

#### Liebe Eltern! Liebe Erziehungsberechtigte!

Ich wende mich mit vorliegendem Schreiben mit der **Bitte** an Sie, mich bei der **Umsetzung eines Forschungsprojektes der Universität Wien** im Zuge meiner Diplomarbeit an der Fakultät für Psychologie zu **unterstützen**. Dabei beteilige ich mich am wissenschaftlichen Projekt von testtheoretischen Analysen zur renommierten Intelligenz-Testbatterie AID 3 (Erfassung von kognitiven Teilfähigkeiten) unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Mag. Klaus D. Kubinger. **Das Zustandekommen dieses Projektes hängt unter anderem stark von Ihrer Mithilfe ab!** Durch die Teilnahme Ihres Kindes an dieser Testung, leisten Sie und Ihr Kind im Dienste der Wissenschaft einen wertvollen Beitrag zur Weiterentwicklung dieses Tests.

Die Testungen finden mit Ihrem Einverständnis und natürlich dem Ihres Kindes in den Räumlichkeiten der Schule während der Unterrichtszeit statt und dauern zwischen 15 und max. 30 Minuten. Die Testleiter/innen sind speziell für die Vorgabe dieses Tests ausgebildet. Es werden lediglich zwei der 12 Untertests der Testbatterie AID 3 vorgegeben. Daher können keine Aussagen über die Leistungsfähigkeit Ihres Kindes getroffen werden. Dies ist auch nicht Ziel der Untersuchung. Es handelt sich bei diesem Projekt, wie eingangs erwähnt, ausschließlich um eine Evaluierung des AID 3.

Die Ergebnisse und sämtliche während der Testung gewonnenen **Daten werden streng vertraulich behandelt** und ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet. Die gesammelten Informationen werden unmittelbar im Anschluss an die Testung anonymisiert. **Die Ergebnisse dieser Testungen werden NICHT an die Schule (Lehrer/innen oder Direktion) weitergeleitet!**

Für eventuelle Rückfragen stehe ich, **Veronika Necker**, jederzeit gerne zur Verfügung (Tel.: 0650/9912707; E-Mail: [necker.veronika@gmail.com](mailto:necker.veronika@gmail.com) oder [a0904967@unet.univie.ac.at](mailto:a0904967@unet.univie.ac.at)). Ich bitte Sie, mit Ihrer Unterschrift auf dem beiliegenden Formular, Ihr Einverständnis zur Teilnahme Ihres Kindes an der oben beschriebenen Untersuchung zu erklären.

Herzlichen Dank im Voraus! Mit freundlichen Grüßen,

*Veronika Necker*

**Veronika Necker**  
Diplomandin, Fakultät für Psychologie, Universität Wien

## **EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG**

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass mein/e Sohn/Tochter

\_\_\_\_\_, geboren am \_\_\_\_\_, an  
Name des Kindes

*Testungen mit dem AID 3 während der Unterrichtszeiten* teilnimmt.

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des/der Erziehungsberechtigten

**Anhang E: Zusätzliche Informationen zur Stichprobe****Tabelle 6:** Verteilung der Stichprobe nach Schulen und teilgenommener Schulstufe(n) je Schule

<b>Schule</b>	<b>Schulstufe</b>	<b>Anzahl der Schüler/innen</b>	<b>Anzahl in %</b>
VS 3 Wels Dr. Schauerstr.	2 – 4	36	12,2
VS 6 Wels Neustadt	3 & 4	22	7,5
VS 7 Wels Puchberg	1	14	4,7
VS Thalheim bei Wels	1 – 4	48	16,3
AHS Wels Dr. Schauerstr.	5 – 8	89	30,2
AHS Linz Kreuzschwestern	5 – 8	61	20,7
HTL 1 Linz Goethestr.	9	25	8,5
<b>Gesamt</b>	<b>1 – 9</b>	<b>295</b>	<b>100</b>

**Tabelle 7:** Anzahl der Testpersonen nach Testdatum und Schule

<b>Testdatum</b>	<b>Schule</b>	<b>Absolute Häufigkeit</b>	<b>Anzahl in %</b>
03.11.2014	VS Thalheim Wels	6	2,0
04.11.2014	VS Thalheim Wels	6	2,0
05.11.2014	VS Thalheim Wels	8	2,7
06.11.2014	VS Thalheim Wels	5	1,7
10.11.2014	VS Thalheim Wels	12	4,1
17.11.2014	AHS Wels	12	4,1
18.11.2014	AHS Linz	15	5,1
19.11.2014	AHS Wels	12	4,1
20.11.2014	AHS Wels	12	4,1
21.11.2014	AHS Wels	11	3,7
24.11.2014	AHS Wels	12	4,1
25.11.2014	AHS Wels	12	4,1
26.11.2014	AHS Wels	11	3,7

27.11.2014	AHS Wels	7	2,4
28.11.2014	VS Thalheim Wels	11	3,7
01.12.2014	VS 6 Neustadt Wels	11	3,7
02.12.2014	VS 6 Neustadt Wels	9	3,1
03.12.2014	VS 6 Neustadt Wels	2	0,7
04.12.2014	VS 3 Wels	13	4,4
09.12.2014	HTL 1 Linz	14	4,7
10.12.2014	HTL 1 Linz	11	3,7
11.12.2014	VS 3 Wels	12	4,1
12.12.2014	VS 3 Wels	11	3,7
15.12.2014	AHS Linz	15	5,1
16.12.2014	AHS Linz	13	4,4
17.12.2014	AHS Linz	9	3,1
18.12.2014	AHS Linz	9	3,1
09.01.2015	VS 7 Puchberg Wels	14	4,7
<b>Gesamt</b>		<b>295</b>	<b>100</b>

## Anhang F: Item- und Personenparameterschätzungen je Bedingung und deren absolute Differenzen

**Tabelle 8:** UT 1: Itemparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen

<b>Item</b>	<b>konventionell</b>	<b>branched-adaptiv</b>	<b>absolute Differenz</b>
<b>3</b>	-6,515465932	-8,16985501	1,65438908
<b>4</b>	-2,149788945	-8,04511548	5,89532653
<b>5</b>	-6,515428924	-7,49382203	0,9783931
<b>6</b>	-7,2480807	-7,0928935	0,1551872
<b>7</b>	-6,515428845	-6,56277342	0,04734457
<b>8</b>	-5,746669265	-6,56272483	0,81605556
<b>9</b>	-5,086618095	-6,41731202	1,33069392
<b>10</b>	-3,6365314	-5,33747908	1,70094768
<b>11</b>	-5,109265761	-4,77331953	0,33594624
<b>12</b>	-2,879471203	-4,16234482	1,28287362
<b>13</b>	-2,928046487	-3,96831969	1,0402732
<b>14</b>	-3,674803011	-3,76438147	0,08957846
<b>15</b>	-1,745342261	-3,6819428	1,93660054
<b>16</b>	-2,831812835	-2,95597111	0,12415827
<b>17</b>	-2,605740843	-2,5814762	0,02426464
<b>18</b>	-0,071060959	-2,44310039	2,37203943
<b>19</b>	-1,648022422	-2,28453367	0,63651125
<b>20</b>	-0,456026666	-2,17083617	1,71480951
<b>21</b>	-2,279284458	-2,04666974	0,23261472
<b>22</b>	-0,071875006	-1,94767562	1,87580061
<b>23</b>	-1,230093451	-1,7641525	0,53405905
<b>24</b>	-0,84255372	-1,5843804	0,74182668
<b>25</b>	-1,79851704	-1,39025691	0,40826013
<b>26</b>	-0,664564005	-0,70472132	0,04015731
<b>27</b>	-1,214299687	-0,65789643	0,55640326
<b>28</b>	0,451850299	-0,50177899	0,95362928
<b>29</b>	-0,917578384	-0,32859612	0,58898226
<b>30</b>	-0,424897896	-0,21210797	0,21278993
<b>31</b>	0,103500311	0,00927635	0,09422396
<b>32</b>	-0,388192893	0,08936481	0,4775577
<b>33</b>	0,623008008	0,40045231	0,2225557
<b>34</b>	0,526713498	1,50340688	0,97669338
<b>35</b>	1,236826785	1,60118739	0,36436061
<b>36</b>	1,683837695	1,74333585	0,05949816
<b>37</b>	1,731457099	1,86266122	0,13120412
<b>38</b>	1,802730543	2,03740806	0,23467751
<b>39</b>	0,830672623	2,35150703	1,52083441

40	0,962746671	2,44725781	1,48451114
41	1,888448604	2,5693468	0,68089819
42	2,754248794	2,62138705	0,13286174
43	1,617057177	2,75107739	1,13402021
44	2,013969789	2,77464665	0,76067686
45	1,648400077	2,91639435	1,26799428
46	1,490026029	2,95082812	1,46080209
47	3,290510304	2,99642692	0,29408338
48	2,575003335	3,35951142	0,78450808
49	2,380885336	3,47261413	1,09172879
50	2,526684958	3,75650921	1,22982425
51	3,149140658	3,77512896	0,6259883
52	2,377287298	3,94089236	1,56360506
53	2,703698136	4,12294533	1,41924719
54	3,47603366	4,19992995	0,72389629
55	4,342667239	4,38513153	0,04246429
56	3,109886695	4,43432911	1,32444241
57	5,630848609	4,48005605	1,15079256
58	3,505452875	4,57258056	1,06712769
59	3,824951604	4,86471484	1,03976323
60	4,373444253	5,24082845	0,86738419
61	3,42456857	5,58097844	2,15640987
62	5,138903561	5,79432192	0,65541836

**Tabelle 9:** UT 1: Itemparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen nach Ausschluss von Item 4

Item	konventionell	branched-adaptiv	absolute Differenz
3	-6,55739606	-8,29686895	1,73947288
5	-6,55746419	-8,17212941	1,61466522
6	-7,2895175	-7,21990743	0,06961007
7	-6,55746424	-6,68978735	0,13232311
8	-5,78935142	-6,68973876	0,90038734
9	-5,12909734	-6,54432595	1,41522861
10	-3,67499627	-5,46449301	1,78949674
11	-5,15161262	-4,90033346	0,25127916
12	-2,91573403	-4,28935876	1,37362473
13	-2,96441633	-4,09533362	1,13091729
14	-3,71328125	-3,8913954	0,17811415
15	-1,78072649	-3,80895673	2,02823025
16	-2,86797776	-3,08298504	0,21500728
17	-2,64157252	-2,70849014	0,06691761
18	-0,10744742	-2,57011432	2,4626669

19	-1,68340709	-2,41154761	0,72814052
20	-0,49229492	-2,29785011	1,80555519
21	-2,314788	-2,17368367	0,14110433
22	-0,10826784	-2,07468955	1,96642171
23	-1,2645804	-1,89116644	0,62658604
24	-0,87776323	-1,71139434	0,83363111
25	-1,83061072	-1,51727085	0,31333988
26	-0,69933037	-0,83173525	0,13240489
27	-1,24777585	-0,78491036	0,46286549
28	0,41590878	-0,62879292	1,0447017
29	-0,95091912	-0,45561005	0,49530906
30	-0,45935615	-0,3391219	0,12023425
31	0,06795341	-0,11773758	0,18569099
32	-0,42291236	-0,03764912	0,38526323
33	0,5873493	0,27343838	0,31391093
34	0,49156591	1,37639294	0,88482704
35	1,20117106	1,47417346	0,2730024
36	1,64809215	1,61632192	0,03177023
37	1,69576687	1,73564729	0,03988042
38	1,76720223	1,91039412	0,1431919
39	0,79579867	2,2244931	1,42869443
40	0,92746534	2,32024388	1,39277853
41	1,8530854	2,44233286	0,58924746
42	2,71843242	2,49437312	0,2240593
43	1,58070016	2,62406346	1,0433633
44	1,9778855	2,64763272	0,66974722
45	1,61244683	2,78938042	1,17693359
46	1,45437515	2,82381418	1,36943904
47	3,25479337	2,86941299	0,38538038
48	2,53909728	3,23249748	0,69340021
49	2,34496673	3,34560019	1,00063347
50	2,4904306	3,62949527	1,13906467
51	3,11315584	3,64811502	0,53495919
52	2,34126206	3,81387843	1,47261637
53	2,66769983	3,9959314	1,32823156
54	3,44024759	4,07291601	0,63266842
55	4,30687259	4,25811759	0,04875499
56	3,07423231	4,30731517	1,23308286
57	5,59480845	4,35304211	1,24176634
58	3,46951176	4,44556663	0,97605487
59	3,78899907	4,7377009	0,94870184
60	4,33739841	5,11381451	0,7764161
61	3,38849594	5,4539645	2,06546856
62	5,10289049	5,66730799	0,5644175

**Tabelle 10:** UT 11: Itemparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen

<b>Items</b>	<b>konventionell</b>	<b>branched-adaptiv</b>	<b>absolute Differenz</b>
<b>1</b>	-4,60376698	-4,69096695	0,08719997
<b>2</b>	-2,71865693	-4,44194943	1,7232925
<b>3</b>	-4,44633525	-4,39605624	0,05027901
<b>4</b>	-2,71865695	-4,08696608	1,36830914
<b>5</b>	-2,56136677	-3,81487234	1,25350557
<b>6</b>	-3,07058248	-3,31400313	0,24342065
<b>7</b>	-1,84632471	-3,13565294	1,28932823
<b>8</b>	-3,57522168	-3,06047079	0,51475089
<b>9</b>	-2,18286061	-3,03747227	0,85461166
<b>10</b>	-2,88714845	-2,84145314	0,04569532
<b>11</b>	-2,19643654	-2,44085026	0,24441372
<b>12</b>	-2,31755783	-2,33842554	0,02086771
<b>13</b>	-0,95236671	-2,09689577	1,14452906
<b>14</b>	-1,97346188	-1,88949879	0,08396309
<b>15</b>	-0,03437834	-1,85097957	1,81660123
<b>16</b>	-1,11150026	-1,82695381	0,71545356
<b>17</b>	-0,74950373	-1,55494798	0,80544425
<b>18</b>	0,45130581	-1,48978269	1,9410885
<b>19</b>	-1,11813075	-1,4065382	0,28840745
<b>20</b>	-1,74820009	-1,36369721	0,38450289
<b>21</b>	-0,3970678	-1,04041103	0,64334323
<b>22</b>	0,89942168	-0,9262732	1,82569489
<b>23</b>	-1,08644694	-0,8829921	0,20345484
<b>24</b>	-0,72838343	-0,8037204	0,07533696
<b>25</b>	-0,20786299	-0,75033255	0,54246956
<b>26</b>	0,41934928	-0,67065255	1,09000183
<b>27</b>	-0,69400229	-0,43663827	0,25736402
<b>28</b>	-0,6207856	-0,35855525	0,26223036
<b>29</b>	-0,97083126	-0,32441137	0,64641989
<b>30</b>	-0,58216408	-0,32441135	0,25775273
<b>31</b>	-1,59382837	-0,25086839	1,34295997
<b>32</b>	-0,30735227	-0,0883744	0,21897787
<b>33</b>	1,93823776	-0,03585886	1,97409662
<b>34</b>	-0,53946379	-0,00911573	0,53034805
<b>35</b>	-0,54635915	0,1448948	0,69125394
<b>36</b>	0,24618728	0,4163203	0,17013302
<b>37</b>	0,35364105	0,47461805	0,12097701
<b>38</b>	0,06632079	0,59986603	0,53354524
<b>39</b>	0,56548202	0,61086575	0,04538373



40	0,79545286	0,66053208	0,13492077
41	1,33902043	0,80364188	0,53537856
42	0,58202101	1,21577916	0,63375815
43	0,93147416	1,55194052	0,62046637
44	1,33880343	1,64109838	0,30229495
45	1,73026869	1,66396593	0,06630276
46	1,27608758	1,96384013	0,68775255
47	1,94438927	2,12213222	0,17774294
48	1,65851582	2,38716574	0,72864992
49	1,87878677	2,40861051	0,52982374
50	1,0481093	2,62687041	1,57876111
51	1,95230629	2,82202654	0,86972025
52	1,62071627	3,03524891	1,41453264
53	3,00370954	3,2509997	0,24729016
54	2,71894172	3,3448765	0,62593478
55	2,87309529	3,49539185	0,62229656
56	3,86771232	3,79658817	0,07112415
57	2,11265767	4,10701485	1,99435718
58	4,21178319	5,12569932	0,91391613
59	4,2881807	5,68550603	1,39732532
60	4,97502693	6,02555484	1,05052791

**Tabelle 11:** UT 1: Personenparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen

Testperson	konventionell	branched-adaptiv	absolute Differenz
1	-0,11629178	-0,16431725	0,04802547
2	1,13656741	1,5847375	0,448170083
3	0,36645096	0,52204907	0,155598109
4	1,72894641	2,328346	0,599399589
5	-1,38324774	-1,97032802	0,587080286
6	-0,32216687	-0,5720781	0,249911235
7	-0,25019839	-0,38237071	0,132172322
8	0,03162945	-0,09486366	0,126493109
9	-1,87269089	-2,49014167	0,617450783
10	-0,13449933	-0,32881536	0,194316031
11	-1,27520821	-1,7618288	0,486620584
12	-2,29063763	-3,00786652	0,717228891
13	-0,46508937	-0,78972459	0,324635211
14	-0,43768217	-0,61860011	0,180917947
15	-2,33476203	-3,19981672	0,865054684
16	0,98230373	1,38093178	0,398628055

17	-0,75858888	-1,07249083	0,313901954
18	-0,1538213	-0,33924038	0,185419079
19	0,10148531	-0,05101906	0,152504369
20	2,30505687	3,01268054	0,70762367
21	-2,08636236	-2,74618561	0,659823255
22	-0,67941582	-1,04461646	0,365200641
23	-0,28941542	-0,55383245	0,264417029
24	0,58796792	0,7826376	0,194669688
25	-0,32216687	-0,5720781	0,249911235
26	-1,90730494	-2,49852041	0,591215464
27	-0,93782533	-1,30418608	0,366360749
28	-2,29063763	-3,00786652	0,717228891
29	-2,26843481	-3,00039748	0,731962666
30	-0,75858888	-1,07249083	0,313901954
31	-2,85939817	-3,82324433	0,963846157
32	-2,71164473	-3,55758992	0,845945188
33	-2,90728547	-3,83672054	0,92943507
34	-2,10366368	-2,75039308	0,646729394
35	-1,87269089	-2,49014167	0,617450783
36	-1,86438323	-2,48729882	0,622915584
37	-1,5152512	-2,0125025	0,497251301
38	1,30820486	1,80732739	0,499122527
39	0,06079814	0,07491727	0,014119131
40	0,21872957	0,15342594	0,065303628
41	-0,28734367	-0,39848439	0,111140729
42	-1,24610636	-1,75061296	0,504506604
43	2,00054632	2,66811269	0,66756637
44	1,14992452	1,5944652	0,444540676
45	2,19401303	2,86022364	0,666210613
46	0,20697908	0,29440042	0,087421341
47	1,40335832	1,95086592	0,547507601
48	-1,04899265	-1,51136286	0,46237021
49	0,04554102	0,06259413	0,017053118
50	0,94586166	1,36463659	0,418774927
51	1,09726544	1,56566477	0,468399326
52	1,39769725	1,95057003	0,55287278
53	2,61697024	3,35641978	0,739449534
54	2,77920924	3,53018225	0,750973009
55	2,45837389	3,18418377	0,725809876
56	1,09726544	1,56566477	0,468399326
57	2,15653436	2,8493924	0,69285804
58	2,14917522	2,84078574	0,691610521
59	1,54727165	2,13541743	0,58814578
60	1,09726544	1,56566477	0,468399326

61	3,1184271	3,88634148	0,76791438
62	1,54727165	2,13541743	0,58814578
63	0,19649176	0,28558467	0,08909291
64	2,45837389	3,18418377	0,725809876
65	-1,06294734	-1,51904512	0,456097781
66	1,10490345	1,56612939	0,46122594
67	1,54727165	2,13541743	0,58814578
68	-1,2682094	-1,75930737	0,491097965
69	1,30615536	1,79457587	0,488420508
70	0,10832485	0,09532426	0,013000586
71	0,35432692	0,51113031	0,156803387
72	0,43145253	0,559698	0,128245468
73	1,17134361	1,61680319	0,445459579
74	0,35432692	0,51113031	0,156803387
75	-0,11629178	-0,16431725	0,04802547
76	-0,11629178	-0,16431725	0,04802547
77	1,12684316	1,57749227	0,450649102
78	0,12452514	0,10318674	0,021338395
79	0,68112345	0,96254421	0,281420758
80	0,53944689	0,75854375	0,219096855
81	1,62365779	2,19897334	0,575315554
82	1,26639875	1,7683689	0,501970149
83	-0,61598252	-0,85266595	0,236683422
84	0,36645096	0,52204907	0,155598109
85	0,51078573	0,73382166	0,223035925
86	1,46297133	1,98997757	0,527006243
87	0,94586166	1,36463659	0,418774927
88	1,14992452	1,5944652	0,444540676
89	3,29783001	4,0711478	0,773317788
90	-1,40958954	-1,98564466	0,57605512
91	0,32315231	0,36954155	0,046389234
92	1,69683111	2,31608738	0,619256273
93	0,55272942	0,63855746	0,085828039
94	1,02186389	1,43028608	0,408422192
95	-0,54155857	-0,82399674	0,282438165
96	0,0945258	0,08943612	0,005089678
97	0,80572653	1,16217056	0,356444029
98	-0,76495679	-1,07432432	0,309367527
99	0,5359724	0,75272179	0,216749389
100	1,14405651	1,60482025	0,460763738
101	0,32680176	0,50513946	0,178337697
102	0,74188797	0,89263197	0,150743998
103	1,84673011	2,4933422	0,646612085
104	0,18752068	0,29248594	0,104965262

105	2,2722933	2,92621036	0,653917067
106	3,1184271	3,88634148	0,76791438
107	1,61879099	2,19872192	0,57993093
108	1,27297692	1,77422752	0,501250604
109	1,30165314	1,80696557	0,505312437
110	2,45837389	3,18418377	0,725809876
111	3,1184271	3,88634148	0,76791438
112	1,43955559	1,97625777	0,536702178
113	2,03401388	2,68446542	0,650451541
114	3,29783001	4,0711478	0,773317788
115	2,14917522	2,84078574	0,691610521
116	2,77920924	3,53018225	0,750973009
117	0,97342566	1,38034875	0,406923093
118	1,58045792	2,15377713	0,573319206
119	2,03401388	2,68446542	0,650451541
120	3,29783001	4,0711478	0,773317788
121	3,29783001	4,0711478	0,773317788
122	-0,18545294	-0,34307347	0,157620533
123	1,69683111	2,31608738	0,619256273
124	-0,21109188	-0,3519991	0,140907215
125	2,61697024	3,35641978	0,739449534
126	1,84673011	2,4933422	0,646612085
127	-0,0578043	-0,12015467	0,062350367
128	2,30265816	3,01258454	0,70992638
129	3,89726893	4,67304532	0,775776394
130	1,84673011	2,4933422	0,646612085
131	1,54727165	2,13541743	0,58814578
132	2,30265816	3,01258454	0,70992638
133	1,32431428	1,82059512	0,496280842
134	3,48588045	4,26244038	0,776559936
135	2,45837389	3,18418377	0,725809876
136	1,77940706	2,39008373	0,610676667
137	3,1184271	3,88634148	0,76791438
138	2,945998	3,70645192	0,760453918
139	0,49662962	0,73262861	0,235998995
140	0,96498738	1,37423047	0,409243092
141	1,85214621	2,49962532	0,647479113
142	-3,80157299	-4,90447675	<b>1,10290376</b>
143	-2,40153325	-3,23445508	0,832921836
144	-2,82778778	-3,80879329	0,981005515
145	-2,74365013	-3,57094877	0,827298638
146	-2,98468387	-3,8723433	0,88765943
147	-2,53572255	-3,28808236	0,752359806
148	-3,00385096	-3,8783563	0,874505335

149	-3,90616645	-4,93597175	<b>1,029805295</b>
150	-3,58571373	-4,56220895	0,976495224
151	-2,52579094	-3,28634769	0,760556754
152	-0,38869461	-0,60019425	0,211499637
153	0,21536898	0,29799528	0,082626302
154	-0,12411818	-0,1699638	0,045845623
155	-0,853801	-1,27238041	0,418579404
156	-0,50924646	-0,81210683	0,302860366
157	0,49819767	0,72832701	0,23012934
158	-1,08350639	-1,52546712	0,441960723
159	-1,65024716	-2,23603454	0,585787375
160	-1,12025793	-1,53661769	0,416359769
161	-0,4409744	-0,62045016	0,179475752
162	-2,50737434	-3,28042232	0,773047982
163	-0,10811882	-0,15960295	0,051484125
164	-1,6709156	-2,24319956	0,572283957
165	0,68223144	0,96887538	0,286643942
166	-3,91669854	-4,93943042	<b>1,022731874</b>
167	-1,5384717	-2,19001244	0,651540734
168	-2,04881654	-2,73738471	0,688568164
169	-1,95771389	-2,69776511	0,740051222
170	-0,67342283	-1,03864462	0,365221786
171	-1,47070081	-2,00056936	0,529868548
172	-3,88419135	-4,92738732	<b>1,043195971</b>
173	0,02886668	0,05535466	0,026487985
174	-1,99791462	-2,71329452	0,715379896
175	-4,156745	-5,28243319	<b>1,125688182</b>
176	-0,56225545	-0,82926088	0,267005428
177	-2,98468387	-3,8723433	0,88765943
178	-1,45306877	-1,99411829	0,541049524
179	-1,22612892	-1,74704716	0,520918242
180	-1,18232013	-1,73118896	0,548868827
181	-1,30190322	-1,76949589	0,467592669
182	-0,92349377	-1,29692703	0,373433261
183	-1,82793503	-2,47914248	0,651207446
184	-2,03017735	-2,72837842	0,698201062
185	-0,88496211	-1,28620136	0,401239241
186	-3,0109832	-3,88274432	0,871761123
187	-0,77872854	-1,2516479	0,472919364
188	1,84673011	2,4933422	0,646612085
189	2,77920924	3,53018225	0,750973009
190	0,48403192	0,72713489	0,24310297
191	2,61697024	3,35641978	0,739449534
192	2,45837389	3,18418377	0,725809876

193	1,39769725	1,95057003	0,55287278
194	3,29783001	4,0711478	0,773317788
195	2,30265816	3,01258454	0,70992638
196	3,1184271	3,88634148	0,76791438
197	4,38064764	5,14375375	0,763106108
198	2,45837389	3,18418377	0,725809876
199	2,30265816	3,01258454	0,70992638
200	2,45837389	3,18418377	0,725809876
201	3,48588045	4,26244038	0,776559936
202	2,945998	3,70645192	0,760453918
203	2,945998	3,70645192	0,760453918
204	-0,25439427	-0,37401787	0,119623596
205	2,30265816	3,01258454	0,70992638
206	5,39551853	6,10729361	0,711775071
207	3,29783001	4,0711478	0,773317788
208	2,14917522	2,84078574	0,691610521
209	3,68473922	4,46220353	0,777464309
210	1,99736414	2,66797391	0,67060977
211	4,12737978	4,89852513	0,771145346
212	2,61697024	3,35641978	0,739449534
213	-1,85951769	-2,48569944	0,626181751
214	-0,89475106	-1,29018457	0,395433518
215	-2,26843481	-3,00039748	0,731962666
216	-1,22612892	-1,74704716	0,520918242
217	0,92324837	1,23865575	0,315407381
218	0,83901173	1,18607917	0,347067443
219	-0,70815393	-1,0548571	0,346703163
220	-0,74177523	-1,06336221	0,321586982
221	-1,45600435	-1,99648498	0,540480632
222	-2,10605125	-2,75090486	0,644853614
223	0,18700988	0,28196686	0,094956983
224	-0,22266677	-0,37018639	0,147519627
225	1,12684316	1,57749227	0,450649102
226	0,0461452	0,06532966	0,019184458
227	-0,13449933	-0,32881536	0,194316031
228	1,30615536	1,79457587	0,488420508
229	-1,47070081	-2,00056936	0,529868548
230	1,30820486	1,80732739	0,499122527
231	-1,78543754	-2,46307567	0,677638125
232	0,95475523	1,3652197	0,410464466
233	-3,5360931	-4,5419038	<b>1,005810699</b>
234	-0,07459293	-0,14515515	0,070562214
235	-0,87044916	-1,28209148	0,411642316
236	3,68473922	4,46220353	0,777464309

237	1,99736414	2,66797391	0,67060977
238	2,61697024	3,35641978	0,739449534
239	2,77920924	3,53018225	0,750973009
240	1,55215928	2,13565193	0,583492641
241	1,69683111	2,31608738	0,619256273
242	0,97386891	1,37481621	0,400947298
243	0,36563347	0,51781943	0,152185959
244	2,45837389	3,18418377	0,725809876
245	3,1184271	3,88634148	0,76791438
246	2,77920924	3,53018225	0,750973009
247	3,1184271	3,88634148	0,76791438
248	1,99736414	2,66797391	0,67060977
249	0,29513696	0,35132247	0,056185508
250	2,945998	3,70645192	0,760453918
251	0,5359724	0,75272179	0,216749389
252	2,15929788	2,84950557	0,690207689
253	0,32315231	0,36954155	0,046389234
254	1,42464353	1,95969233	0,5350488
255	0,968942	1,37061587	0,401673872
256	2,46045978	3,18425	0,723790226
257	1,55215928	2,13565193	0,583492641
258	1,28419979	1,782754	0,498554207
259	0,36689113	0,38712608	0,020234955
260	-0,61076956	-0,85029797	0,239528411
261	-0,46508937	-0,78972459	0,324635211
262	0,94586166	1,36463659	0,418774927
263	1,54727165	2,13541743	0,58814578
264	1,69683111	2,31608738	0,619256273
265	2,30265816	3,01258454	0,70992638
266	1,12684316	1,57749227	0,450649102
267	-0,2981205	-0,56360657	0,265486072
268	1,99736414	2,66797391	0,67060977
269	1,54727165	2,13541743	0,58814578
270	0,94586166	1,36463659	0,418774927
271	0,63946938	0,94494637	0,30547699
272	3,48588045	4,26244038	0,776559936
273	3,68473922	4,46220353	0,777464309
274	2,45837389	3,18418377	0,725809876
275	2,77920924	3,53018225	0,750973009
276	2,30265816	3,01258454	0,70992638
277	0,21536898	0,29799528	0,082626302
278	-0,07459293	-0,14515515	0,070562214
279	0,27916183	0,33203518	0,052873344
280	1,58533536	2,15401892	0,568683555

281	-0,65951483	-1,03228079	0,372765963
282	-3,57777729	-4,55843375	0,980656457
283	-2,01355122	-2,7245771	0,711025874
284	-1,69019013	-2,24812172	0,557931586
285	-6,02864083	-7,13608211	<b>1,107441278</b>
286	-3,30534265	-4,21636286	0,911020204
287	-2,77296651	-3,579196	0,80622949
288	-3,92289415	-4,94219119	<b>1,019297047</b>
289	-3,42962845	-4,51026456	<b>1,080636108</b>
290	-2,32493754	-3,01564032	0,690702773
291	-3,57777729	-4,55843375	0,980656457
292	-4,156745	-5,28243319	<b>1,125688182</b>
293	-3,54216115	-4,54833271	<b>1,006171562</b>
294	-3,36496772	-4,46591308	<b>1,100945361</b>
295	-5,0542463	-6,18416299	<b>1,129916689</b>

**Tabelle 12:** UT 11: Personenparameterschätzungen je Bedingung (konventionell – branched-adaptiv) und deren absolute Differenzen

Testperson	konventionell	branched-adaptiv	absolute Differenz
1	0,33653509	0,18945585	0,14707924
2	2,48045681	2,88387235	0,40341554
3	1,2868966	1,43108713	0,14419053
4	0,78895619	0,82757969	0,0386235
5	-0,15395949	-0,34822794	0,19426845
6	0,59516393	0,5641823	0,03098163
7	0,82447464	0,83674295	0,01226831
8	0,65362588	0,5933604	0,06026547
9	-1,21900872	-1,53785202	0,3188433
10	0,83015861	0,84392754	0,01376893
11	0,20322232	0,13836349	0,06485884
12	-2,41343598	-3,00919277	0,59575679
13	1,00887988	1,10992839	0,10104852
14	0,71882312	0,70728294	0,01154017
15	-0,87342393	-1,14068245	0,26725852
16	1,67582345	1,9207243	0,24490085
17	0,33653509	0,18945585	0,14707924
18	-0,56751851	-0,76374196	0,19622345
19	1,2645351	1,41949208	0,15495698
20	2,13045372	2,47285631	0,34240259
21	-1,64770495	-1,99393723	0,34623227
22	-1,39787897	-1,70518523	0,30730627
23	-0,29175838	-0,4896273	0,19786892



24	0,87953923	0,95616097	0,07662174
25	-0,27899771	-0,48262564	0,20362794
26	-0,9433724	-1,16834191	0,22496951
27	-1,10181477	-1,40113176	0,29931698
28	-0,83704476	-1,03940577	0,20236101
29	-1,13500052	-1,42095489	0,28595437
30	-0,59048675	-0,77288658	0,18239984
31	-0,88679249	-1,14659964	0,25980714
32	-1,37697213	-1,69456139	0,31758926
33	-1,45798849	-1,72996801	0,27197952
34	-0,87342393	-1,14068245	0,26725852
35	-1,282952	-1,57177325	0,28882125
36	-0,66130693	-0,88934653	0,2280396
37	-1,79677161	-2,15340704	0,35663543
38	0,551394	0,54513521	0,0062588
39	0,78895619	0,82757969	0,0386235
40	-0,58690005	-0,77107155	0,1841715
41	-0,60009277	-0,77557152	0,17547876
42	-0,35636077	-0,51162592	0,15526515
43	0,551394	0,54513521	0,0062588
44	1,2868966	1,43108713	0,14419053
45	1,55304114	1,75760353	0,20456239
46	0,5094365	0,52061712	0,01118062
47	1,83610817	2,10494355	0,26883538
48	-1,05645743	-1,30123902	0,24478159
49	-0,24000513	-0,38126527	0,14126014
50	1,39802456	1,58182678	0,18380222
51	2,29607372	2,67179374	0,37572002
52	1,2645351	1,41949208	0,15495698
53	2,29607372	2,67179374	0,37572002
54	1,39802456	1,58182678	0,18380222
55	2,65725957	3,10004191	0,44278233
56	1,2645351	1,41949208	0,15495698
57	2,13045372	2,47285631	0,34240259
58	2,29607372	2,67179374	0,37572002
59	0,75498589	0,80837555	0,05338966
60	2,29607372	2,67179374	0,37572002
61	3,07383301	3,58474629	0,51091328
62	0,9101288	0,97313905	0,06301025
63	0,87953923	0,95616097	0,07662174
64	1,56586632	1,76320155	0,19733523
65	-0,99553407	-1,27289489	0,27736081
66	0,78895619	0,82757969	0,0386235
67	0,87953923	0,95616097	0,07662174

68	-1,82857502	-2,16948291	0,34090789
69	0,55278777	0,54571418	0,00707359
70	-0,48524533	-0,64551112	0,16026579
71	0,08843875	0,00600879	0,08242996
72	0,14533229	0,1030913	0,04224099
73	1,13392319	1,26135196	0,12742877
74	0,31849956	0,27212543	0,04637412
75	-0,24000513	-0,38126527	0,14126014
76	0,91220317	0,97407218	0,06186901
77	0,23415269	0,1505882	0,08356449
78	0,551394	0,54513521	0,0062588
79	0,87953923	0,95616097	0,07662174
80	1,97265951	2,28203503	0,30937552
81	1,00572804	1,10703095	0,10130291
82	1,13392319	1,26135196	0,12742877
83	-0,81930163	-1,03215302	0,21285139
84	0,95671066	0,99244843	0,03573777
85	-0,23504028	-0,37861436	0,14357408
86	1,5349178	1,74875472	0,21383693
87	1,2645351	1,41949208	0,15495698
88	0,63172544	0,6633125	0,03158706
89	1,39802456	1,58182678	0,18380222
90	-1,0725109	-1,30767264	0,23516174
91	0,4634311	0,41785764	0,04557346
92	2,47104156	2,8802378	0,40919624
93	-0,12379897	-0,25064975	0,12685078
94	1,39802456	1,58182678	0,18380222
95	-0,80952085	-1,02989469	0,22037384
96	-0,11174347	-0,24409532	0,13235185
97	0,31152082	0,26111487	0,05040595
98	-1,01556241	-1,28518063	0,26961822
99	0,57953558	0,55179575	0,02773983
100	1,97265951	2,28203503	0,30937552
101	0,04456009	-0,02724482	0,0718049
102	0,9101288	0,97313905	0,06301025
103	1,39802456	1,58182678	0,18380222
104	-0,3152237	-0,43026616	0,11504246
105	1,82145507	2,09826647	0,2768114
106	2,65725957	3,10004191	0,44278233
107	0,79050174	0,81749198	0,02699024
108	1,39802456	1,58182678	0,18380222
109	1,5349178	1,74875472	0,21383693
110	0,89003044	0,96069526	0,07066482
111	3,07383301	3,58474629	0,51091328

112	1,46442711	1,60371564	0,13928853
113	2,85714625	3,33372291	0,47657666
114	2,85714625	3,33372291	0,47657666
115	3,07383301	3,58474629	0,51091328
116	2,47104156	2,8802378	0,40919624
117	1,00572804	1,10703095	0,10130291
118	1,2645351	1,41949208	0,15495698
119	3,07383301	3,58474629	0,51091328
120	1,5349178	1,74875472	0,21383693
121	2,47104156	2,8802378	0,40919624
122	0,55518452	0,44853227	0,10665226
123	0,87953923	0,95616097	0,07662174
124	0,16843742	0,11071677	0,05772064
125	1,5349178	1,74875472	0,21383693
126	0,87953923	0,95616097	0,07662174
127	1,13392319	1,26135196	0,12742877
128	0,87953923	0,95616097	0,07662174
129	2,85714625	3,33372291	0,47657666
130	1,67582345	1,9207243	0,24490085
131	1,97265951	2,28203503	0,30937552
132	2,13045372	2,47285631	0,34240259
133	1,2645351	1,41949208	0,15495698
134	1,39802456	1,58182678	0,18380222
135	1,39802456	1,58182678	0,18380222
136	1,82145507	2,09826647	0,2768114
137	2,29607372	2,67179374	0,37572002
138	3,31146287	3,85793573	0,54647286
139	2,47104156	2,8802378	0,40919624
140	0,50374222	0,35534088	0,14840134
141	4,22216087	4,89675385	0,67459298
142	-3,54834194	-4,1112964	0,56295446
143	-0,86442245	-1,13272108	0,26829863
144	-3,84209872	-4,40791026	0,56581154
145	-1,54174751	-1,85922588	0,31747838
146	-2,77467084	-3,34420801	0,56953717
147	-0,5632327	-0,83303044	0,26979775
148	-1,00356222	-1,27994677	0,27638456
149	-1,96150544	-2,32248716	0,36098173
150	-1,21900872	-1,53785202	0,3188433
151	-2,6182638	-3,03421759	0,41595379
152	-0,41485879	-0,62269382	0,20783503
153	-0,59183212	-0,77422836	0,18239624
154	0,66946818	0,6850187	0,01555051
155	0,08928856	0,00632782	0,08296074

156	0,14058145	-0,05107047	0,19165191
157	0,12426723	0,02126382	0,10300342
158	-0,9423963	-1,24632334	0,30392704
159	-2,81116245	-3,37218106	0,56101862
160	-1,08016884	-1,39121213	0,31104329
161	-0,14046663	-0,255727	0,11526037
162	-2,78650704	-3,22636802	0,43986098
163	-1,97861621	-2,33193414	0,35331792
164	-2,03788651	-2,4400705	0,40218399
165	0,551394	0,54513521	0,0062588
166	-3,56600749	-4,13833706	0,57232957
167	-1,94025992	-2,37951806	0,43925815
168	-1,95014468	-2,3177673	0,36762262
169	-3,27753106	-3,8459594	0,56842834
170	-0,27899771	-0,48262564	0,20362794
171	-3,31820501	-3,8822338	0,56402879
172	-2,92925606	-3,510496	0,58123994
173	0,9101288	0,97313905	0,06301025
174	-0,35636077	-0,51162592	0,15526515
175	-1,94025992	-2,37951806	0,43925815
176	0,78895619	0,82757969	0,0386235
177	-2,95351137	-3,42972963	0,47621826
178	-0,69888572	-0,89890856	0,20002284
179	-0,88679249	-1,14659964	0,25980714
180	-0,52775582	-0,75037801	0,22262219
181	-1,64770495	-1,99393723	0,34623227
182	-1,15145027	-1,42953353	0,27808326
183	-1,91711618	-2,55666124	0,63954506
184	-3,29876056	-3,85901682	0,56025627
185	-1,45694459	-1,8820999	0,42515531
186	-2,99223902	-3,56782668	0,57558766
187	-2,78442975	-3,35988988	0,57546013
188	1,82145507	2,09826647	0,2768114
189	2,85714625	3,33372291	0,47657666
190	0,70801945	0,70609092	0,00192854
191	2,13045372	2,47285631	0,34240259
192	3,5757099	4,16013794	0,58442804
193	2,29607372	2,67179374	0,37572002
194	1,97265951	2,28203503	0,30937552
195	1,5349178	1,74875472	0,21383693
196	2,29607372	2,67179374	0,37572002
197	2,85714625	3,33372291	0,47657666
198	3,8748487	4,50137698	0,62652828
199	1,82145507	2,09826647	0,2768114

200	1,2645351	1,41949208	0,15495698
201	2,47104156	2,8802378	0,40919624
202	3,31146287	3,85793573	0,54647286
203	0,88563852	0,95840612	0,07276759
204	0,16545659	0,10733716	0,05811943
205	2,13045372	2,47285631	0,34240259
206	4,64136428	5,3716727	0,73030842
207	2,65725957	3,10004191	0,44278233
208	1,82145507	2,09826647	0,2768114
209	2,47104156	2,8802378	0,40919624
210	2,13045372	2,47285631	0,34240259
211	1,39802456	1,58182678	0,18380222
212	1,39802456	1,58182678	0,18380222
213	-2,04025541	-2,62476925	0,58451383
214	-1,50217002	-1,83862109	0,33645107
215	-1,55998759	-2,11703834	0,55705075
216	-0,58690005	-0,77107155	0,1841715
217	1,98581426	2,28780573	0,30199147
218	1,83610817	2,10494355	0,26883538
219	0,4634311	0,41785764	0,04557346
220	-1,21900872	-1,53785202	0,3188433
221	-1,50348771	-1,90454837	0,40106066
222	-1,98956108	-2,5928108	0,60324972
223	0,42162415	0,31832629	0,10329786
224	-0,24188074	-0,3832319	0,14135116
225	1,69212539	1,92842112	0,23629573
226	-0,48524533	-0,64551112	0,16026579
227	-0,1384119	-0,25513431	0,1167224
228	1,41816094	1,59197243	0,17381149
229	-1,44806524	-1,72614107	0,27807583
230	0,71882312	0,70728294	0,01154017
231	-1,10181477	-1,40113176	0,29931698
232	-0,36984824	-0,51554939	0,14570115
233	-3,56216334	-4,12569835	0,563535
234	-0,37803543	-0,60188477	0,22384934
235	-1,42278829	-1,71919913	0,29641084
236	2,47104156	2,8802378	0,40919624
237	2,65725957	3,10004191	0,44278233
238	1,97265951	2,28203503	0,30937552
239	2,13045372	2,47285631	0,34240259
240	1,98581426	2,28780573	0,30199147
241	1,97265951	2,28203503	0,30937552
242	1,13392319	1,26135196	0,12742877
243	1,5349178	1,74875472	0,21383693

244	1,97265951	2,28203503	0,30937552
245	2,29607372	2,67179374	0,37572002
246	1,82145507	2,09826647	0,2768114
247	1,67582345	1,9207243	0,24490085
248	1,13392319	1,26135196	0,12742877
249	0,75498589	0,80837555	0,05338966
250	3,31146287	3,85793573	0,54647286
251	1,2868966	1,43108713	0,14419053
252	2,48045681	2,88387235	0,40341554
253	1,41816094	1,59197243	0,17381149
254	1,83610817	2,10494355	0,26883538
255	1,82145507	2,09826647	0,2768114
256	0,5094365	0,52061712	0,01118062
257	1,97265951	2,28203503	0,30937552
258	1,82145507	2,09826647	0,2768114
259	1,39802456	1,58182678	0,18380222
260	1,41816094	1,59197243	0,17381149
261	-0,34275951	-0,5789652	0,23620569
262	1,5349178	1,74875472	0,21383693
263	0,38781	0,37993469	0,0078753
264	1,82145507	2,09826647	0,2768114
265	1,13392319	1,26135196	0,12742877
266	1,00572804	1,10703095	0,10130291
267	-1,03008929	-1,29304911	0,26295982
268	1,13392319	1,26135196	0,12742877
269	1,67582345	1,9207243	0,24490085
270	1,00572804	1,10703095	0,10130291
271	1,00572804	1,10703095	0,10130291
272	2,85714625	3,33372291	0,47657666
273	1,97265951	2,28203503	0,30937552
274	2,29607372	2,67179374	0,37572002
275	1,97265951	2,28203503	0,30937552
276	2,47104156	2,8802378	0,40919624
277	-0,40347437	-0,61653716	0,2130628
278	-0,00986298	-0,12201541	0,11215242
279	0,08843875	0,00600879	0,08242996
280	0,43448276	0,40761019	0,02687258
281	-0,52775582	-0,75037801	0,22262219
282	-2,33823677	-2,79179449	0,45355772
283	-1,5178907	-1,84548919	0,32759849
284	-1,03665668	-1,29637145	0,25971478
285	-5,60814415	-6,07711547	0,46897132
286	-3,12880666	-3,74755317	0,61874652
287	-2,23650175	-2,6391559	0,40265415

<b>288</b>	-3,46835594	-4,06958926	0,60123333
<b>289</b>	-1,16470778	-1,43551508	0,2708073
<b>290</b>	-2,01518343	-2,53321227	0,51802884
<b>291</b>	-2,05215425	-2,55259324	0,50043899
<b>292</b>	-2,05215425	-2,55259324	0,50043899
<b>293</b>	-2,77467084	-3,34420801	0,56953717
<b>294</b>	-3,24690769	-3,83156906	0,58466137
<b>295</b>	-3,17350941	-3,6571082	0,48359879





# *Curriculum Vitae*

## **Theoretische Ausbildung**

---

- Seit Aug. 2014      **Psychotherapeutisches Propädeutikum (APG)**
- Seit Okt. 2009      **Diplomstudium für Psychologie an der Universität Wien**  
Schwerpunkt: Psycholog. Diagnostik und Klinische Psychologie

## **Berufsbezogene Praxiserfahrung**

---

- Juli – Sept. 2015      **Charité – Universitätsmedizin Berlin**  
3-monatiges Praktikum an der Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters
- April – Juni 2015,      **Dachverband der Österreichischen Autistenhilfe**  
Okt. – Dez. 2015      Praktikum: 10h/Woche Einzelbetreuung und -begleitung eines Teenagers mit autistischer Wahrnehmung in der Schule (als Integrationsassistentin)
- Juli/August 2014      **TAF/IPF (therapeutisch ambulante Familienbetreuung/Institut für Psychoanalyse und Familientherapie)**  
Praktikum
- Jan. – März 2014      **Kinder- und Jugendpsychiatrie am AKH Wien**  
6-Wochen Pflichtpraktikum
- Seit Juni 2014      **ACL Retail GmbH (Training & Personalentwicklung)**  
Pädagogische Leitung der Intersport Lehrlingsakademie
- Sept. 2012 –      **Mercaturia GmbH – Full Service Provider**  
April 2014      Pädagogische Betreuung der Intersport Lehrlingsschule

## **Auslandserfahrungen**

---

- Feb. – Jun. 2013      **Auslandssemester**  
Monash University (Melbourne, Australien) – Joint Study Program
- Jan. – Jun. 2007      **Auslandssemester** an der Camas High School, Washington State, USA  
AFS – Austauschprogramm für interkulturelles Lernen

## **Fremdsprachenkenntnisse**

---

Englisch (sehr gut: 106 von 120 Points TOEFL iBT), Französisch (A2+), Latein, Russisch (Basiskenntnisse)