



universität  
wien

# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Übereinstimmungsvalidität der schriftsprachlichen und  
mathematischen Untertests eines Schuleingangsscreenings“

verfasst von / submitted by

Martha Brodl, BSc.

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Wien, 2020 / Vienna, 2020

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

UA 066 840

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

Masterstudium Psychologie UG2002

Betreut von / Supervisor:

Ass.-Prof<sup>in</sup>. Dr<sup>in</sup>. Pia Deimann



## **Danksagungen**

An erster Stelle danke ich Ass.-Prof<sup>in</sup>. Dr<sup>in</sup>. Pia Deimann und Ass.-Prof<sup>in</sup>. Dr<sup>in</sup>. Ursula Kastner-Koller für die Möglichkeit, mich an diesem Projekt zu beteiligen und mein Wissen und Interesse an der Thematik zu vertiefen. Ich möchte mich darüber hinaus bei ihnen und Frau Kaltenberger für die motivierende, verlässliche und fachmännische Betreuung und Unterstützung während der Erhebung und Erstellung der Arbeit bedanken.

Mein Dank gebührt auch den Kindern, die mit viel Fleiß und Freude an den Testungen teilnahmen. Außerdem möchte ich die Kooperationsbereitschaft und Gastfreundlichkeit der teilnehmenden KindergartenleiterInnen und PädagogInnen hervorheben, die die Koordination der Testtermine reibungslos und unkompliziert gestalteten.

Besondere Unterstützung erhielt ich von meiner lieben Arbeitskollegin Dorothee Wilhelm, die viel Flexibilität und Kollegialität an den Tag legte, um mich vormittags zu vertreten, wenn ich für die Erhebungen in den Kindergärten war.

Zu guter Letzt möchte ich mich auch ganz herzlich bei zwei Personen bedanken, die jeden Schritt meiner Arbeit begleitet haben: Bei meiner Mutter Michaela, die immer ein ermunterndes und motivierendes Wort auf den Lippen hatte, mir zu jedem fertig formulierten Kapitel gratulierte und mit mir begeistert über Strichsetzungen, Wortklaubereien und Inhalte diskutierte. Und bei meinem Freund Florian, der sich mit viel Rücksicht und Aufmerksamkeit um die vielen Kleinigkeiten im Alltag kümmerte, damit ich mich auf die Arbeit konzentrieren konnte.

Vielen Dank!



## INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung .....	4
Schuleintritt als kindliche Entwicklungsaufgabe .....	5
Schulfähigkeit.....	7
Das Konzept der Schulfähigkeit im Wandel .....	7
Die aktuelle Sicht auf Schulfähigkeit .....	9
Die Schuleingangsphase in Österreich .....	10
Die gesetzliche Verankerung der Schulreife .....	10
Umsetzung in der Schuleingangsphase .....	10
Einflüsse auf den Schulerfolg.....	11
Vorläuferfähigkeiten der Kulturtechniken.....	13
Sprachliche Entwicklung bis Schuleintritt .....	14
Schriftsprachliche Vorläuferfähigkeiten.....	18
Erwerb mathematischer Kompetenzen .....	20
Mathematische Vorläuferfähigkeiten .....	23
Vorläuferfähigkeiten unspezifischer Leistungen .....	24
Entwicklungsdiagnostik .....	24
Aufgaben und Ziele der Entwicklungsdiagnostik .....	26
Methoden der Entwicklungsdiagnostik .....	27
Gütekriterien von psychologisch-diagnostischen Verfahren.....	29
Die Rolle der Schuleingangsdiagnostik im Hinblick auf zeitgerechte Förderung .....	35
Ausgangspunkt und Zielsetzung der Untersuchung.....	36
Fragestellungen und Forschungsrelevanz .....	37

Verwendete Untersuchungsinstrumente.....	37
Screeningverfahren zur Schuleinschreibung, Pilotversion 2019 .....	37
Operationalisierung schriftsprachlicher Vorläuferfähigkeiten im Screening .....	38
Operationalisierung mathematischer Vorläuferfähigkeiten im Screening.....	40
Der Würzburger Vorschultest.....	41
Operationalisierung der schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten im WVT .....	41
Operationalisierung der mathematischen Vorläuferfähigkeiten im WVT .....	42
Testgütekriterien des WVT .....	43
 Durchführung der Untersuchung.....	 46
 Ergebnisdarstellung .....	 48
Korrelationen der Untertests zu den schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten .....	49
Korrelationen der Untertests zu den mathematischen Vorläuferfähigkeiten.....	51
 Diskussion .....	 53
 Literaturverzeichnis.....	 56
Abbildungsverzeichnis (Appendix A).....	69
Tabellenverzeichnis (Appendix B).....	70
 Appendix A .....	 71
Appendix B .....	89
Appendix C: Informationsschreiben an die Eltern .....	92
Appendix D: Abstracts .....	93

## Einleitung

Die Jahre vor dem Schuleintritt werden immer mehr als vollwertiger Teil anstatt einer „Vorstufe“ der Bildungskarriere eines Menschen wahrgenommen. Durch die Überwindung der endogenistischen Sichtweise der Schulreife, also der körperlich bedingten Reife für die Anforderungen der Schule, zugunsten eines multidimensionalen Konzepts, das neben der körperlichen Eignung auch die kognitive, volitionale, motivationale, soziale und emotionale Faktoren miteinbezieht, hat sich auch der Blick auf die Schuleingangsphase verändert: Eine Vielzahl von empirischen Belegen zeigten die Möglichkeiten der Förderung von Kindern im Vorschulalter und man erkannte, dass die schulischen Leistungen auf Basiskompetenzen im Kleinkind- und Vorschulalter aufbauen. Seitdem ist man darum bemüht, Kindern bereits im elementarschulischen Bereich eine fruchtbare Lernumwelt zu bieten und sie in der Ausbildung ihrer vorschulischen Kompetenzen zu unterstützen (vgl. Kastner-Koller & Deimann, 2018).

Im Hinblick auf die Bewältigung der Anforderungen des Schulunterrichts und Indikatoren für den schulischen Erfolg kann man bereits auf Faktoren zurückgreifen, deren Vorhersagekraft und Einfluss empirisch belegt werden konnte. Auf Basis dieser Erkenntnisse lässt sich ein umfangreiches Bild der Schulbereitschaft eines Kindes zeichnen, das sowohl die Entwicklung des Kindes als auch die notwendigen Voraussetzungen im schulischen und vorschulischen Umfeld umfasst (Roebbers & Hasselhorn, 2018).

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die schriftsprachlichen und mathematischen Untertests eines Schuleingangsscreening auf seine Übereinstimmungsvalidität mit jenen eines etablierten Vorschultests zu prüfen. Beide Verfahren erfassen empirisch belegte Vorläuferfähigkeiten schulischer Kompetenzen und sollen etwaige Entwicklungsauffälligkeiten noch vor dem Schuleintritt aufzeigen und damit zeitgerechte Förderung ermöglichen. In der Konzeption entwicklungsdiagnostischer Verfahren ist die Überprüfung der Testgüte ein essentieller Aspekt, der die Qualität des Verfahrens bestätigt (vgl. Lienert & Raatz, 1998).

Zu Beginn der vorliegenden Arbeit soll der Schuleintritt als kindliche Entwicklungsaufgabe dargestellt und die Wichtigkeit dieses Ereignisses in der kindlichen Biographie herausgestrichen werden. Anhand eines Abrisses der historischen Entwicklung des Schulfähigkeitskonzepts soll das Umdenken hinsichtlich der Wirkmechanismen kindlicher Entwicklung und der Wandel des Zwecks der Schulreifetestung weg von der Selektion schulreifer Kinder und hin zur Diagnostik von Förderbedarf im Rahmen einer selektionsfreien Schuleingangsphase erläutert werden.

In der aktuellen Sicht auf Schulfähigkeit angekommen, wird die gesetzliche Umsetzung der Schulreife und die Situation der Einschulung in Österreich vorgestellt, in dessen System das vorliegende Screening eingebettet sein wird.

In einem nächsten Schritt wird über die wichtigsten vorschulischen Einflüsse auf den späteren Schulerfolg berichtet und schriftsprachliche, mathematische und bereichsunspezifische

Vorläuferfähigkeiten beschrieben. Um sie sinnvoll im Rahmen der kindlichen Entwicklung verorten zu können, wird auf die Entwicklung des Spracherwerbs und der mathematischen Kompetenzen eingegangen.

In Vorbereitung auf die methodischen Erläuterungen beinhaltet diese Arbeit auch einen Umriss des psychologischen Feldes der Entwicklungsdiagnostik, seiner Methoden und der Qualitätskriterien psychologisch-diagnostischer Verfahren sowie der Möglichkeiten zu deren Überprüfung. Die Wichtigkeit der Erreichung der Gütekriterien und der vorschulischen Zeit als Phase der Förderung wird herausgestrichen.

Im methodischen Teil wird anfangs über den Ausgangspunkt und die Zielsetzung der Untersuchung informiert und die Forschungsfragen sowie die verwendeten Instrumente werden präsentiert. Danach wird die Durchführung der Untersuchung mitsamt erhobener Stichprobe im Detail dargestellt. Das darauffolgende Kapitel widmet sich der Darstellung der Ergebnisse der statistischen Analysen. Abschließend werden die Ergebnisse und die Untersuchung im Hinblick auf die zuvor dargestellte Literatur diskutiert und die Beantwortung der Forschungsfragen vorgenommen sowie eine Zusammenfassung der Erkenntnisse und ein Ausblick gegeben.

## **Schuleintritt als kindliche Entwicklungsaufgabe**

Im Laufe des Lebens wird der Mensch durch institutionelle Übergänge immer wieder vor die Herausforderung gestellt, sich neuen Umgebungen, Menschen und Anforderungen anzupassen. Der Eintritt in die Schule stellt für Kinder zwischen fünf und sieben Jahren einen solchen Übergang dar. Griebel und Niesel (2013) verstehen in ihrem Transitionsansatz einen derartigen institutionellen Übergang und die damit einhergehenden Veränderungen als Diskontinuitäten, die das Kind im Sinne einer Entwicklungsaufgabe konfrontieren. In Ko-Konstruktion mit seinem sozialen Umfeld bewältigt das Kind den Übergang in einem langfristigen Prozess (Griebel & Niesel, 2013):

Nach dem Besuch des Kindergartens, welcher ein eher spielerisches, informelles Umfeld geboten hat, findet sich das Kind nun in einem arbeitsorientierten Umfeld wieder, in dem neue Herausforderungen bewältigt werden müssen (Daseking & Petermann, 2008). Hasselhorn und Lohaus (2007) unterteilen die Anforderungen in drei Kategorien: Auf sozial-emotionaler Ebene (vgl. interaktionale Ebene im Transitionsansatz) ist das Kind mit dem Beziehungsabbruch zu den ElementarpädagogInnen konfrontiert, während gleichzeitig neue Personen (SchulpädagogInnen, MitschülerInnen) in das Leben des Kindes treten. Dazu kommt die Verlängerung der zeitlichen Trennung des Kindes von der Familie im Schulalltag. Auch auf sprachlich-kognitiver Ebene wird das Kind herausgefordert: Durch die zeitlich strukturierten Lernphasen wird das Verständnis und die Befolgung sprachlicher Anweisung wichtig, sowie die Bearbeitung von Aufgaben und Lerngelegenheiten, die höhere kognitive Anforderungen an das Kind stellt als bisher. In diesem Zusammenhang gewinnen Arbeits- und Selbstkontrolltechniken ebenfalls immer mehr an Bedeutung.

Die zeitlich vorgegeben Lernphasen und Pausen unterscheiden sich zu dem Zeitrhythmus in elementarpädagogischen Einrichtungen (vgl. kontextuelle Ebene im Transitionsansatz). Zielgerichtetes und zeitgerechtes Arbeiten ist gefragt und Leistungen werden überprüft und bewertet (Hasselhorn & Lohaus, 2007). Im Rahmen des Transitionsansatzes werden diese Aspekte noch um die individuelle Ebene erweitert, die die Veränderung der Identität (vom Kindergartenkind zum Schulkind) und die emotionale Bewältigung der Situation auf Seiten des Kindes vorsieht (Griebel & Niesel, 2013).

Der Schuleintritt wird als normative, vertikale<sup>1</sup> Entwicklungsaufgabe gesehen, da sie aufgrund der allgemeinen Schulpflicht von allen Personen in Österreich zu bewältigen ist (Faust, Kratzmann, & Wehner, 2012). Havighurst (1972) charakterisiert Entwicklungsaufgaben als „zur konstruktiven zufriedenstellenden Bewältigung des Lebens in einer Gesellschaft notwendig“ (Grob & Jaschinski, 2003, S.23). Dieser Begriff umfasst psychologische und biologische (deskriptive) als auch soziologische (normative) Aspekte, also sowohl die zu erwerbenden Fähigkeiten als auch das Entsprechen des Individuums gegenüber sozialen und gesellschaftlichen Erwartungen (Grob & Jaschinski, 2003).

Die erfolgreiche Bewältigung des Schuleintritts wird im Hinblick auf dessen Voraussagekraft der Leistungen in den ersten Schuljahren und der erfolgreichen Bewältigung weiterer Übergänge im Lebenslauf besondere Bedeutung zugesprochen (Belsky & Mackinnon, 1994; Margetts, 2007; Rimm-Kaufmann, Pianta & Cox, 2000; Wagner, 2003). Treten in der Phase des Schuleintritts Schwierigkeiten und Probleme auf, kann dies mitunter weitreichende Folgen haben. So berichten Breuer und Weuffen (2000) von Ergebnissen, die besagen, dass 90% der SchülerInnen mit Lernproblemen in höheren Schulstufen bereits am Anfang der Schullaufbahn erste Schwierigkeiten erkennen ließen. Ebenso zeigte sich, dass soziale und Verhaltensprobleme am Schulanfang bereits auf weitergehende Probleme über die Schullaufbahn hinweisen können (Ladd & Price, 1987).

In der Literatur wird von etwa 15% - 50% der Kinder gesprochen, die in der Übergangsphase ins Schulsystem zumindest leichte bis schwere Probleme haben (Beelmann, 2000; Breuer & Weuffen, 2000; Glascoe, 1999, Griebel & Niesel, 2004; Grotz, 2005; Kienig, 2002). Faust und Kollegen (2012) fanden in ihrer Untersuchung, dass die Anpassungsschwierigkeiten auf Probleme im Vorfeld zurückzuführen sind und nicht erst bei Schuleintritt auftauchen. Individuelle Merkmale des Kindes, wie etwa Alter bei der Einschulung, das Geschlecht sowie kognitive Grundfähigkeiten und vorschulische Fähigkeiten in den Kulturtechniken, sowie das familiäre Bildungsniveau erwiesen sich als prädiktiv für den Erfolg der Bewältigung.

---

<sup>1</sup> „Vertikal“ bezeichnet hier den Aufstieg von einer Stufe des Bildungssystems auf die nächste. Ein Beispiel für einen „horizontalen“ Übergang ist der Wechsel im Betreuungssettings im Tagesverlauf (Schule, Hort).

# Schulfähigkeit

## Das Konzept der Schulfähigkeit im Wandel

Mit der Einführung der sechsjährigen Unterrichtspflicht durch Maria Theresia im Jahr 1774 formte sich ein staatliches Schulwesen, das es sich zur Aufgabe machte, allen Kindern im Alter von sechs bis 12 Jahren die Kulturtechniken beizubringen.

Man ging lange Zeit davon aus, dass Kinder die Voraussetzungen, um etwa Lesen, Schreiben und Rechnen zu erlernen, durch endogene Reifungsprozesse entwickeln und den gewünschten Entwicklungsstand zwischen etwa fünf bis sieben Jahren unabhängig von äußeren Einflüssen erreichen. Zu diesem Zeitpunkt waren sie den Anforderungen des schulischen Unterrichts gewachsen (Kastner-Koller & Deimann, 2018). Die Annahme der körperlichen Reifung und des Alters des Kindes als Anzeichen für den Entwicklungsstand ist mit dem Begriff der Schulreife verbunden. Im Sinne dieses Konzepts wird ein Kind, das trotz Erreichen des schulpflichtigen Alters nicht die gewünschte Entwicklungsschritte erreicht hat, nicht eingeschult. Stattdessen wird der Schulbesuch in die Zukunft verschoben, um dem Kind Zeit zur „Nachreifung“ zu geben, da die Reifungsprozesse als unbeeinflussbar durch äußere Einflüsse wie Förderung gesehen werden (Roebbers & Hasselhorn, 2018).

Mitte des 20. Jahrhunderts ergab eine Analyse der Schulanfänger durch Artur Kern (1963, zitiert nach Kastner-Koller & Deimann, 2018), dass nahezu ein Drittel der sechsjährigen Kinder den Anforderungen der Schule nicht entsprachen, was mit Leistungsversagen (etwa fehlendem Schulabschluss) einherging. Kern lehnte die Schlussfolgerung eines derart hohen Prozentsatzes mangelnd begabter Kinder ab und sah stattdessen ein Missverhältnis der schulischen Anforderungen mit den kindlichen Entwicklungsstadien bei Schuleintritt. Er forderte die zeitliche Ausweitung der Rückstellungen nicht schulreifer Kinder, da er weiterhin überzeugt war, dass (beinahe) jedes Kind die notwendige Reife, früher oder später, erreiche. Zur Selektion nicht schulreifer Kinder entwickelte er den so genannten Grundleistungstest, der als neues Kriterium für Schulreife „Gliederungsfähigkeit“ vorsah. Gliederungsfähigkeit beschrieb Leistungen in der Wahrnehmung, Gliederung und Wiedergabe visueller, akustischer oder numerischer Informationen. Infolgedessen wurde das Schuleintrittsalter von 5;9 auf 6;0 angehoben und der Grundleistungstest etablierte sich (Kastner-Koller & Deimann, 2018).

Die Abkehr vom endogenistischen Konzept der Schulreife erfolgte in der Zeit der kognitiven Wende und dem damit einhergehenden Paradigmenwechsel. Die Schulreifetheorie geriet unter anderem in Diskussion, als Kemmler und Heckhausen (1967, zitiert nach Kastner-Koller & Deimann, 2018) im Zuge einer Studie über den Grundleistungstest herausfanden, dass sich die Gliederungsfähigkeit bei einem Großteil der schulunreifen Kinder der Stichprobe bei einem zweiten Messzeitpunkt einige Wochen später signifikant verbessert hatte und die Kinder somit als schulreif einzustufen waren. Die Studie, die eigentlich dazu gedacht war, die Auswertungsobjektivität des Grundleistungstests zu verbessern, führte zu der Erkenntnis, dass Gliederungsfähigkeit trainierbar ist und – so folgerten die

Autoren - durch den Schreib-Lese-Unterricht der Schule besonders gefördert wurde (Kemmler & Heckhausen, 1967, zitiert nach Kastner-Koller & Deimann, 2018). Die streng endogenistische Sichtweise wurde in weiterer Folge unter stärkerem Einbezug der vorschulischen Umwelt und dem Blick auf kindliche Förderung aufgegeben. Als neuer Begriff der Konzeption der Schulreife wurde von Schenk-Danzinger (1969, zitiert nach Kastner-Koller & Deimann, 2018) Schulfähigkeit oder Schulbereitschaft eingeführt. Diesen Begrifflichkeiten lag noch immer das Verständnis altersbedingter Reifung zugrunde, die Möglichkeit der positiven Beeinflussung der Entwicklung durch Lernangebote, emotionale Wertschätzung und Verstärkung durch die kindliche Umwelt wurde jedoch bereits miteinbezogen. Neben intellektuellen Komponenten rückten auch motivationale Aspekte des Kindes sowie die Fähigkeit zur Selbstregulation in den Vordergrund (Kastner-Koller & Deimann, 2018).

Zur etwa gleichen Zeit brachten Resultate von Studien zu Förderprogrammen für Kinder sozial-schwacher Familien in den USA, wie etwa „Head Start“ (McKey et al., 1985; Smith & Bissell, 1970), die die Wirksamkeit von Fördermaßnahmen belegten, eine weitere Fokussierung auf die Unterstützung von Kindern in der Vorschulzeit. Die Schuleingangsdiagnostik wurde nicht mehr als Selektionsmaßnahme gesehen, sondern als Werkzeug, Kinder mit Förderbedarf zu identifizieren und sie wirksamen Förderangeboten zuzuführen (Roebbers & Hasselhorn, 2018).

Nickel (1981 und 1995; jeweils zitiert nach Kastner-Koller & Deimann, 2018) weitete in seinem ökosystemischen Schulreifemodell den Fokus vom Kind auf die Betrachtung des Kindes mitsamt weiteren Umfeldfaktoren, die das erfolgreiche Bewältigen der schulischen Anforderungen unterstützen können. Er stütze sich dabei auf den ökosystemischen Ansatz von Bronfenbrenner (1981) und beschrieb vier Teilkomponenten, die Einfluss auf die Schulfähigkeit und schulische Entwicklung des Kindes nehmen: So sind weiterhin der Stand der kindlichen Entwicklung von Bedeutung, aber auch Merkmale der Schule selbst mit den Anforderungen und Lernbedingungen an das Kind. Die gesellschaftliche Situation beeinflusst die schulischen Rahmenbedingungen und die vorschulischen und schulischen Lernbedingungen, die angeboten werden können. Auch im familiären Umfeld wird der dort verfügbaren Lernumwelt Beachtung geschenkt (Kastner-Koller & Deimann, 2018).

Das mehrdimensionale Konzept der Schulbereitschaft findet in der aktuellen internationalen Fachdiskussion Verwendung und beleuchtet neben den kognitiven Kompetenzen, die ein Kind benötigt, um die schulischen Anforderungen erfolgreich zu meistern, auch die volitional-motivationalen sowie sozial-emotionalen Kompetenzen. Sie sehen die Aufgabe der schulischen Umwelt darin, auf die individuellen Bedürfnisse der Kinder im Hinblick auf Lernunterstützung und kindlicher Entwicklung einzugehen und geeignete Bedingungen zu schaffen (Carlton & Winsler, 1999). Die Erweiterung auf emotionale und soziale Aspekte des Kindes fand bei Eltern und PädagogInnen Zuspruch als Komponenten der Schulbereitschaft (Rimm-Kaufman, et al., 2000; Wesley & Buysse, 2003) und erhielt vermehrt auch Aufmerksamkeit in Forschungsprojekten im Hinblick auf ihre Stabilität, Prädiktivität und

Förderung (z.B. Denham, 2006; Huffman, Mehlinger, & Kerivan, 2000; Peth-Pierce, 2000; Shonkoff & Phillips, 2000)

### **Die aktuelle Sicht auf Schulfähigkeit**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass aktuelle Ansichten von Schulfähigkeit die Vielzahl der möglichen Einflüsse auf die Schuleingangsphase in Betracht ziehen und nicht mehr das Kind als allein verantwortlich für die erfolgreiche Bewältigung des Übergangs in die Schule machen. So lassen sich neben der Förderung der Kinder in der Vorschulzeit, Informationen für Eltern und Erziehungsberechtigte sowie elementarpädagogischen Lehrplänen auch Veränderungen im Schulwesen beobachten. Zusätzlich zu der bestmöglichen Förderung der kindlichen Kompetenzen im Kindergarten kommt nun auch der Schule die Aufgabe zu, die individuellen Bedürfnisse der Kinder erfolgreich zu adressieren und die weitere Entwicklung und den Ausbau der schulischen Kompetenzen zu unterstützen (Hasselhorn & Lohaus, 2007). Eine Vielzahl von Studien hat belegt, dass die bloße Rückstellung (also der Aufschub der Einschulung um ein Jahr) eines nicht schulfähigen Kindes nicht die gewünschten Erfolge bringt. Es zeigte sich, dass zurückgestellte Kinder im weiteren Schulverlauf keine besseren und zum Teil sogar schlechtere Leistungen erbrachten als jene Kinder, die bei ähnlicher Kompetenzlage regulär eingeschult wurden (z.B. Matthews, May, & Kundert, 1999). In Österreich sind bereits Alternativen zur Rückstellung von nicht schulfähigen Vorschulkindern etabliert: Seit dem Bildungsreformgesetz 2017 ist für alle Schulen in Österreich die Führung von flexiblen Schuleingangsphasen möglich. So können Kinder der Vorschulstufe, sowie der ersten und zweiten Schulstufe gemeinsam in Klassen betreut werden. In diesem Rahmen ist es möglich, besondere Fördermaßnahmen zu setzen, um auch Kindern mit mangelnder Schulfähigkeit zu ermöglichen, den schulischen Anforderungen gerecht zu werden. Die flexible Schuleingangsphase bietet außerdem die Möglichkeit, während des Schuljahres Rück- oder Hochstufungen innerhalb der Klassenstufen vorzunehmen und dem Kind zu ermöglichen, Kompetenzen in den ersten drei Schuljahren aufzuholen, ohne Klassen wiederholen oder wechseln zu müssen (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2018a). Zur selektionsfreien Schuleingangsphase und der gemeinsamen Führung der ersten Schulstufen gibt es bereits Forschungsbelege aus deutschen Schulversuchsevaluationen, die zeigen, dass sich der Großteil der Kinder in flexiblen Schuleingangsphasen die Lehrinhalte erfolgreich aneignen konnten und in ihren Leistungen im Leseverständnis, der Lesegeschwindigkeit und in der Mathematik vergleichbare bis bessere Leistungen als Kinder im regulären Schulsystem erzielten (Liebers, 2004, 2007; Neumann & Harych, 2007). Sowohl langsamer lernende Kinder als auch schneller lernende Kinder konnten von der schulstufenübergreifenden Klassenführung profitieren (Kaiser, 2004; Prengel & Mißlitz, 2004).

Im Hinblick auf die Förderung der innerkindlichen Komponenten der Schulfähigkeit wird in jüngerer Zeit vermehrt auf empirische Befunde längsschnittlicher Studien zur frühen Vorhersage schulischer Leistungen zurückgegriffen. Einzelne Merkmale und Kompetenzen, die sich als relevant für

den späteren Schulerfolg herausstellen, bilden die Grundlage aktueller Einschulungsdiagnostiken. Sie sollen potenzielle schulische Entwicklungsrisiken aufzeigen und die zeitgerechte Förderung ermöglichen (Hasselhorn & Lohaus, 2007).

## **Die Schuleingangsphase in Österreich**

### **Die gesetzliche Verankerung der Schulreife**

In Österreich dauert die allgemeine Schulpflicht neun Jahre und beginnt mit dem auf die Vollendung des sechsten Lebensjahres folgenden 1. September für alle Kinder, die sich dauerhaft in Österreich aufhalten (BGBl. Nr. 76/1985). Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung definiert in einer Verordnung die Kriterien für Schulreife<sup>2</sup>. Laut dieser gilt ein Kind als schulreif, „wenn es dem Unterricht der ersten Schulstufe zu folgen vermag, ohne körperlich oder geistig überfordert zu werden“ (BGBl. Nr. 300/2018, § 1). Es wird weiter ausgeführt, dass kognitive, körperliche sowie sozial-emotionale Reife, altersentsprechende sprachliche Fähigkeiten und die Grunddispositionen zum Erlernen der Kulturtechniken (Lesen, Schreiben und Rechnen) vorhanden sein müssen und diese Kriterien anhand näher ausgeführter Festlegungen zu prüfen sind. Im Bereich der kognitiven Fähigkeiten werden explizit die phonologische Bewusstheit, die Objektbenennung, mengen- und zahlenbezogenes Vorwissen sowie das altersentsprechende Aufmerksamkeits- und Konzentrationsvermögen genannt.

### **Umsetzung in der Schuleingangsphase**

Über die Art und Weise, wie die Fähigkeiten des Kindes überprüft werden sollen, gibt es in dieser Verordnung keine Vorgaben. Neben der administrativen Einschreibung in der zuständigen Volksschule durch die Erziehungsberechtigten ist zumindest eine einmalige persönliche Vorstellung des Kindes an der Schule vorgesehen. Die Beurteilung der Schulreife eines Kindes liegt letztendlich in der Verantwortung des Schuldirektors/ der Schuldirektorin unter Berücksichtigung etwaiger regionaler Vorgaben (BGBl. Nr. 76/1985). Wird bei einem schulpflichtigen Kind mangelnde Schulreife festgestellt, so ist die Absolvierung eines Vorschuljahres verpflichtend. Im Rahmen der flexiblen Schuleingangsphase kann das Kind dieses Jahr bereits im Klassenverband gemeinsam mit Grundschulern verbringen und erhält so mehr Zeit, um die Voraussetzungen für die Schulreife zu erlangen, während es bereits an den schulischen Alltag gewöhnt wird. Dieses Angebot bietet auch die Möglichkeit, noch während des Jahres in die nächsthöhere Schulstufe zu wechseln. Ist dieses Angebot nicht vorhanden oder wird nicht in Anspruch genommen, ist ein Besuch einer organisatorisch separat

---

<sup>2</sup> Obwohl im Leitfaden zur Grundschulreform (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2017) von einer Abkehr von der reifungstheoretischen Sichtweise gesprochen wird, bleibt der Begriff „Schulreife“ weiterhin in allen gesetzlichen Dokumenten unverändert. Der Begriff „Schulreife“ bezieht sich in den folgenden Zeilen explizit auf die Erfüllung der gesetzlich festgelegten Kriterien und ist deswegen den Begriffen „Schulreife“ und „Schulfähigkeit“, wie in der restlichen Arbeit Verwendung findet, nicht gleichzusetzen.

geführten Vorschulstufe vorgesehen (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2018a).

Im Rahmen des Schulrechtsänderungsgesetzes 2016 (BGBl I Nr. 56/2016) wurde neben der Ausweitung der Sprachförderung für außerordentliche SchülerInnen auch ein Schwerpunkt auf die Individualisierung und Kompetenzorientierung sowie die Neugestaltung der SchülerInneneinschreibung gesetzt. Das Ziel dieser Umgestaltung war die Sicherstellung einer gezielten und zeitnahen Förderung der Kinder auf Basis von im Kindergarten gewonnenen Informationen: Noch während der Kindergartenzeit soll der Entwicklungsstand des Kindes dokumentiert werden. Die Dokumentation ist bei der persönlichen Anmeldung in der Schule vorzulegen. In enger Zusammenarbeit elementarpädagogischer Institutionen mit den Volksschulen soll so gewährleistet werden, dass die Entwicklung des Kindes im Verlauf betrachtet und unterstützt wird und von Entscheidungen über eine Einschulung aufgrund von „Momentaufnahmen“ des Entwicklungsstandes Abstand genommen wird (Bundesministerium für Bildung, 2017). In einer Umfrage im Folgejahr der Gesetzesreform wurde jedoch von einem sehr geringen Anteil an Eltern berichtet, die diese Dokumente bereits vorlegten. Die SchulleiterInnen standen der Etablierung dieser Informationsdokumentation jedoch weiterhin Großteils positiv gegenüber (Grillitsch & Stanzel-Tischler, n.d). Ab dem Schuljahr 2019/2020 soll es bereits ein verpflichtendes Übergabeblatt von der elementaren Bildungseinrichtung im Hinblick auf die Sprachkompetenzen des Kindes geben (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2019).

Trotz der verpflichtenden Neuerungen ist die Schuleingangsphase in den österreichischen Bundesländern jedoch weiterhin von Heterogenität geprägt. Während in einem Großteil der Bundesländer die mehrphasige SchülerInneneinschreibung bereits etabliert wurde, findet sie in Kärnten, Wien und Niederösterreich überwiegend an einem Zeitpunkt statt. Auch die Einbindung von pädagogischem Personal (etwa weiterer Lehrkräfte, LogopädInnen, KindergartenpädagogInnen) neben der Schulleitung und zukünftigen KlassenlehrerInnen gestaltet sich sehr unterschiedlich, ebenso wie der Zeitpunkt der Einschätzung über die prinzipielle Schulreife. SchulpsychologInnen wurden laut dieser Umfrage am häufigsten in Wien und im Burgenland in die Schuleinschreibung miteinbezogen (Grillitsch & Stanzel-Tischler, n.d).

## **Einflüsse auf den Schulerfolg**

Akademische Leistungen entstehen auf Basis von Lernprozessen, die in unserer Gesellschaft vor allem in systematisch geplanten Lernsituationen im pädagogischen Umfeld stattfinden. Kenntnisse, Faktenwissen, aber auch Fertigkeiten und Problemlösefähigkeiten können beispielsweise als akademische Leistungen gesehen werden, die für Bildungsinstitutionen ein Zielkriterium des Lernprozesses darstellen (Helmke, Rindermann, & Schrader, 2008). Da sie jedoch dem Einfluss einer Vielzahl von Bedingungen, Kontext- und Einflussfaktoren unterliegen, die sich über die Zeit immer

wieder verändern können, hat sich die Untersuchung einzelner Merkmale hinsichtlich ihres Einflusses sowie deren Vorhersagewert auf die Leistung als erfolgsversprechend herausgestellt (Roebbers & Hasselhorn, 2018).

Zu den bereits gut belegten Faktoren, die in Zusammenhang mit schulischem Erfolg stehen und bereits vor Schuleintritt wirken, zählen unter anderem der sozioökonomische Status der Familie, das Geschlecht des Kindes und vorschulische Lernbedingungen (Roebbers & Hasselhorn, 2018):

Unter dem Begriff sozioökonomischer Status wird zumeist das Bildungsniveau und der Beruf der Eltern sowie das familiäre Einkommen vereint betrachtet (Ditton & Maaz, 2011). Daten aus internationalen Bildungsstudien wie PISA, PIRLS und TIMSS weisen immer wieder auf den in Österreich stark vorhandenen Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status der Eltern und den schulischen Leistungen der Kinder hin (Breit & Schreiner, 2006; Salchegger, Höller, Pareiss, & Lindemann, 2017; Salchegger, Wallner-Paschon, Schmich, & Höller, 2016; Schreiner, 2012). Dieser Zusammenhang wurde in der aktuellen PISA-Studie von 2018 erneut bestätigt (Höller, Lindemann, Wallner-Paschon, & Schaubmair, 2019).

Ebenso geben die Ergebnisse der PISA-Studie Hinweise auf den Zusammenhang zwischen dem kindlichen Geschlecht und schulischen Leistungen in Österreich: Seit dem Jahr 2000 zeigt sich ein robuster Leistungsunterschied zwischen Mädchen und Buben hinsichtlich ihrer Leseleistungen zugunsten der Mädchen, der in der aktuellen Untersuchung einen sich vergrößernden Trend zeigt. In Bezug auf mathematische Leistungen zeigt sich eine umgekehrte Verteilung der schulischen Leistungen: Buben erzielen seit dem Jahr 2006 signifikant höhere Punkte in mathematischen Wissensgebieten (Bruneforth & Höller, 2019).

Betrachtet man den Schulerfolg im Allgemeinen, schneiden Mädchen besser ab: Im Mittel erreichen Buben schlechtere Schulnoten, werden öfter zurückgestellt oder schließen die Schule nicht ab (Blossfeld et al., 2009; Dauber, Alexander, & Entwisle, 1993; McCoy & Reynolds, 1999). In der Debatte über den Einfluss des Geschlechts auf den Schulerfolg bleibt jedoch zu bedenken, dass der gemessene Faktor „Geschlecht“ wohl oftmals eine Vielzahl an Faktoren in sich vereint, die nicht auf genetische oder biologische Gründe zurückzuführen sind, sondern lediglich indirekt mit dem Geschlecht in Verbindung stehen (Ähnliches gilt für den multidimensionalen Begriff des sozioökonomischen Status). So konnte eine Analyse von Neugebauer (2011) den höheren absoluten Wert der Gymnasialempfehlungen für Mädchen nicht durch das Geschlecht oder Verzerrungsprozesse in der Leistungseinschätzung durch weibliche Lehrpersonen (im Sinne der Feminisierungsthese, vgl. Stamm, 2008) erklären. Anstelle erwies sich der Faktor „Lernbereitschaft“, also eine Eigenschaft, die Jungen und Mädchen in gleichem Ausmaß entwickeln können, als ausschlaggebender Faktor für die Empfehlung ans Gymnasium. Jungen hatten bei gleicher Lernbereitschaft sogar größere Chancen als Mädchen eine Empfehlung zu erhalten (Neugebauer, 2011).

Der Besuch vorschulischer Einrichtungen wird ebenso wiederholt mit späterem schulischen Erfolg in Verbindung gebracht: Im deutschen Bildungsbericht von 2008 steht, dass jene Kinder, die mehr als ein Jahr in einer vorschulischen Einrichtung verbrachten, am Ende der vierten Schulstufe eine höhere Lesekompetenz erreichten, als jene, die weniger als ein Jahr oder gar keine vorschulische Einrichtung besucht hatten (Autorengruppe, 2008). Dieser Zusammenhang wird auch durch weitere längsschnittliche Studien gestützt, die verbesserte sprachliche Kompetenzen oder positive Auswirkungen auf schulische Leistungen als Folge des Besuchs vorschulischer Einrichtungen verzeichneten (Campbell & Ramey, 1994; Magnuson, Lahaie, & Waldfogel, 2006; Magnuson, Ruhm & Waldfogel, 2007).

Ab Schuleintritt treten weitere Kontextfaktoren, wie Klassenmerkmale, schulische Lernbedingungen, Beziehungen zu Lehrpersonen und MitschülerInnen, auf, die neben dem kindlichen Entwicklungsstand, den kognitiven Aspekten und den bereits genannten Komponenten ebenfalls Einfluss auf die schulische Leistung und Schulfähigkeit des Kindes nehmen (Blair, 2002).

### **Vorläuferfähigkeiten der Kulturtechniken**

Hinsichtlich der Konzeption von Schuleingangsdagnostiken wird seit einigen Jahren auf so genannte Vorläuferfähigkeiten zurückgegriffen. Darunter sind Fähigkeiten und Kompetenzen zu verstehen, die für den Erwerb der Kulturtechniken notwendig sind und einen prädiktiven Charakter für schulische Leistungen aufweisen (Daseking, Lemcke, & Petermann, 2006).

Es gilt mittlerweile als gut belegt, dass der Prozess, die schulischen Zielkompetenzen Rechnen, Schreiben und Lesen zu erlernen, nicht am ersten Tag der Einschulung ihren Anfang nimmt. Stattdessen geht man davon aus, dass gewisse Basiskompetenzen bereits im Vorschulalter erworben sein müssen, die die Voraussetzung für einen erfolgreichen Lernprozess darstellen (Knievel, Daseking & Petermann, 2010, Schrader, Helmke, Hosenfeld, 2008). Gibt es Defizite in den Basiskompetenzen, so erhöht sich das Risiko späterer Lernstörungen und sekundärer Verhaltensprobleme (Daseking & Petermann, 2008; Daseking, Lemcke & Petermann, 2006; Jacobs & Petermann, 2003; Petermann & Lemcke, 2005). In der Literatur wird zumeist zwischen Vorläuferfähigkeiten bereichsspezifischer bzw. komplexer (etwa für die Schriftsprache oder arithmetischen Kompetenzen) und unspezifischer bzw. basaler Leistungen unterschieden (Krajewski, 2008; Knievel, et al., 2010).

Außerdem können einerseits längsschnittliche Designs zur Überprüfung des Vorhersagewerts der Vorläuferfähigkeiten gefunden werden, die das Leistungskriterium zu einem späteren Zeitpunkt erheben (etwa durch die Vorgabe eines Tests an die gleiche Stichprobe, Schulnoten oder Einschätzungen durch PädagogInnen oder Eltern). Andererseits gibt es die Möglichkeit der retrospektiven Datenanalyse, (wie z.B. von großen Bildungsstudien wie PISA oder IGLU), Analysen des Kompetenzprofils von Kindern mit Schwächen in den Leistungsbereichen (Gaupp, Zoelch & Schumann-Hengsteler, 2004), oder erweiterte Analysen der Ergebnisse von Trainingsprogrammen wie etwa zur phonologischen

Bewusstheit (Fröhlich, Metz & Petermann, 2009), die Hinweise über die Art und das Ausmaß des prädiktiven Zusammenhangs geben können.

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Validitätsprüfung von schriftsprachlichen und mathematischen Untertests des Schuleingangsscreenings, die Leistungen in den eben genannten bereichsspezifischen Vorläuferfähigkeiten erfassen. Aus diesem Grund soll im Weiteren näher auf die schriftsprachlichen und mathematischen Vorläuferfähigkeiten eingegangen werden. Zur korrekten Verortung der entsprechenden Vorläuferfähigkeiten in der vorschulkindlichen Entwicklung wird im Vorfeld jeweils kurz auf den jeweiligen Bereich der kindlichen Entwicklung eingegangen.

### **Sprachliche Entwicklung bis Schuleintritt**

In unserem Leben sind wir ständig von Sprache umgeben, sie begegnet uns bereits vor unserer Geburt und wird zu einem der wichtigsten Werkzeuge, um uns auszudrücken, unsere Wünsche, Intentionen mitzuteilen und ganz allgemein mit unserer Umwelt in Kontakt zu treten. Sie begleitet und ermöglicht dem Menschen, seine Umwelt verstehen zu lernen und ist die Grundlage für den Erwerb vieler weiterer Fähigkeiten sowie der Teilnahme am sozialen Leben (Grimm, 2012; Weinert, 2007).

Zur erfolgreichen Sprachbeherrschung braucht es eine Reihe an Kompetenzen, die unterschiedliche Bereiche der Sprache abdecken und als eigenständige Wissenssysteme mit unabhängigen Regelwerken zu verstehen sind, die erlernt werden wollen. Jedoch muss das Kind auch die Regeln im Zusammenspiel anwenden können, um alle Aspekte der Sprache zu beherrschen (Grimm, 2012). Adler (2011) spricht von vier formalen Ebenen, in die sich die Sprache und die notwendigen Kompetenzen unterteilen lassen: Die phonetisch-phonologische Ebene beinhaltet die Eigenschaften der Laute und ihre Verwendung in Wörtern. Die semantisch-lexikalische Ebene beinhaltet den Erwerb von Wortbedeutungen und Konzepten. Auf der syntaktisch-morphologischen Ebene sind die Regeln zur Verknüpfung von Wörtern in Sätzen verortet und die korrekte Formung von Sätzen. Die pragmatisch-kommunikativen Ebene wiederum beschäftigt sich mit der Fähigkeit zur zwischenmenschlichen Kommunikation, wie etwa sprachlicher Ausdruck oder Kommunikationsregeln. Die Ebenen lassen sich isoliert beschreiben, sind in ihrer Entwicklung und in der Sprachverwendung jedoch miteinander verwoben (Adler, 2011).

Durch intensive Auseinandersetzung mit ihrer sprachlichen Umwelt lernen Kinder in einem sehr frühen Stadium ihrer Entwicklung die ersten Regeln des komplexen Systems ihrer Muttersprache. Während die ersten sieben Lebensjahre für den Spracherwerb eine sensible Phase darstellen, erreichen Kinder die wichtigsten dieser Meilensteine bereits in den ersten vier Jahren. Die Entwicklung der sprachlichen Fähigkeiten verläuft dabei in enger Beziehung und im Austausch mit dem Erwerb anderer, kognitiver, sozial-pragmatischer und aufmerksamkeitssteuernder Fähigkeiten (Grimm, 2012, Jungmann, 2014, Nickel, 2014; von Suchodoletz, 2013). Im Folgenden soll die sprachliche Entwicklung detailliert entlang des von Dunst, Trivette, Masiello, Roper und Robyak (2006) präsentierten

Rahmenmodells vorgestellt werden, das die Entwicklung der vorschulischen Literalität (Schreib- und Lesefähigkeit; vgl. Rau, 2009) in drei Phasen verortet:

Ab der Geburt schulen Säuglinge ihre Grundkompetenzen in der non-verbalen und sozialen Kommunikation wie etwa die geteilte Aufmerksamkeit, Sprachwahrnehmung, erste Versuche der Lautproduktionen, sowie die Verarbeitung von Bildern im Verlauf der „Preliteracy“- Phase. In weiterer Folge bildet sich in der „Emergent Literacy“-Phase die Sprachproduktion auf Wortebene weiter aus, erste Wörter werden gelernt und die erste Auseinandersetzung mit Schrift als Symbolträger passiert. Darüber hinaus werden dialogische Fähigkeiten ausgebaut. Von der „Early Literacy“ spricht man etwa ab dem dritten Lebensjahr. Sie zeichnet sich unter anderem durch den Aufbau von alphabetischem Wissen und metasprachlichen Fähigkeiten aus. Die Autoren charakterisieren die Voraussetzungen für den erfolgreichen Erwerb der Literacy als eine Kombination aus dem Interesse des Kindes an Schrift gekoppelt mit einer schriftfokussierten Umwelt, die dem Kind eine Reihe an Lern- und Erfahrungsmöglichkeiten anbieten. Förderung wird in formaler (institutioneller) und informeller (durch Bezugspersonen) Form eine unterstützende und ermöglichende Rolle zugesprochen (Dunst et al, 2006).

#### *Preliteracy (0-15 Monate)*

Studien zur Säuglingszeit belegen vielfältig die Präferenz von Babys für die eigene Muttersprache und im speziellen die Stimme der Mutter (Birnholtz & Benacerraf, 1983; Dittmann, 2006). Dies lässt sich durch vorgeburtliche Beobachtungen ergänzen, die zeigten, dass Föten ab der 28. Schwangerschaftswoche auf sprachliche Reize reagierten und bereits in diesem Alter jene Frequenzen bevorzugten, die der mütterlichen Stimme ähnelten (Birnholtz & Benacerraf, 1983).

Über die Sprachwahrnehmung hinaus verfügen Neugeborene bereits über weitere Fähigkeiten, die einen ungestörten Spracherwerb gewährleisten. Darunter fallen Fähigkeiten der Wahrnehmung und Kognition (z.B. Aufmerksamkeit auf Objekte richten, Objekte unterscheiden). Von Beginn an verarbeiten Säuglinge aktiv Informationen und erkennen Regelmäßigkeiten, die Signalwirkung erhalten (Adler, 2011). In der frühen Phase des Spracherwerbs werden durch die engen Mutter-Kind-Interaktionen erste kommunikative Routinen erprobt, unterstützt durch die Anpassung der Kommunikation der erwachsenen Bezugspersonen an die Bedürfnisse des Säuglings (etwa erhöhte Stimmlage, die Verwendung von kurzen Sätzen). All dies hilft dem Kind seine Aufmerksamkeit auf den Interaktionspartner zu lenken und erleichtert den Lernprozess (Adler, 2011; Nickel, 2014). Im Alter von vier Monaten ist es Säuglingen mit den bereits erworbenen prosodischen Fähigkeiten möglich, ihren eigenen Namen im Wortstrom zu erkennen (Weinert, 2007). Bruner (1985) berichtet, dass Säuglinge bereits Mittel-Ziel-Verknüpfungen herstellen können, die auch auf nicht-sprachliche Ereignisse angewendet werden. Sprachtypische Muster ihrer Muttersprache werden also analysiert und im Alter von vier bis fünf Monaten gelingt bereits die Abgrenzung zu prosodisch ähnlichen Sprachen. In den ersten Lebensmonaten produzieren Säuglinge Laute ohne Lippenbewegungen, um etwas später bereits silbenähnliche Verbindungen zu äußern. Mit etwa vier bis sechs Monaten senkt sich der Kehlkopf,

wodurch die Kontrolle über Stimme und Sprachproduktion erleichtert wird. Ab dem sechsten Monat wird das so genannte Lallstadium erreicht, in welchem Säuglinge auf der ganzen Welt anfangs ähnliche klingende Laute produzieren. Sie beginnen sich jedoch bereits auf vorkommende Laute ihrer Muttersprache zu fokussieren und passen sich mehr und mehr den gehörten Lauten in der Umwelt an (Adler, 2011). Ab dem etwa 10. Lebensmonat kann dies in die Produktion erster Wörter münden. Der Startzeitpunkt der „Lallphase“ und die Vielfalt der Silbenverbindungen können Hinweise auf die weitere Entwicklung geben: So kann dem Ausbleiben der Lallsequenzen eine Hörschädigung oder Gehörlosigkeit zugrunde liegen, aber auch Sprachentwicklungsverzögerungen zeigen erste Anzeichen in diesem Stadium, die etwa in einer eingeschränkten Zahl an geäußerten Lautverbindungen sichtbar werden (Grimm, 2012).

### *Emergent Literacy (12-24 Monate)*

Mit dem Abschluss des ersten Lebensjahres können die meisten Kinder also ihre Verarbeitung des muttersprachlichen Lautstroms optimieren und ihn in bedeutsame Einheiten bzw. Kategorien untergliedern. Damit ist eine wichtige Basis für den Wortschatz- und Grammatikerwerb gelegt. Das Kind geht nun in die Phase der Emergent Literacy über. Zentral für diese Phase ist die lexikalische Entwicklung, also der Ausbau des Wortschatzes, der einer schrittweisen Entwicklung unterliegt. Auch das syntaktisch-morphologische Wissen vertieft sich (Grimm, 2012): Experimente mit 14 Monate alten Säuglingen zeigten, dass sie während dieser Phase, in der sie selbst nur im Stande waren, einzelne Wörter zu sprechen, bereits sensibel für die Beziehung einzelner Teile des Satzes waren: Die Kinder hörten den Satz „Die Frau küsst den Ball“ und bekamen zwei Bilder präsentiert. Das Verständnis zeigte sich in der verlängerten Betrachtungszeit der richtigen Abbildung, obwohl auf der Distraktor-Abbildung ebenfalls ein Ball zu sehen war. Das einfache Wortverständnis ohne die Beziehung der Satzteile zu beachten hätte also nicht ausgereicht (Hennon, Hirsh-Pasek & Golinkoff, 2000). Diese Ergebnisse zeigen anschaulich, dass das Verständnis von Zusammenhängen und Regeln der Sprache im Sprachwissenserwerb der erfolgreichen eigenen Produktion zeitlich vorangestellt ist und sich auf bereits erworbenes Wissen aufbaut (Grimm, 2012).

Zu Beginn erfolgt der Erwerb neuer Wörter relativ langsam, beschleunigt sich jedoch ab dem Alter von etwa 17 bis 19 Monaten rapide. Kinder erkennen zu diesem Zeitpunkt, dass alle Dinge durch Wörter benannt sind und verstehen die abstrakt-kognitive Qualität von Wörtern (Grimm, 2012; Weinert, 2007). Zu diesem Zeitpunkt verfügen die Kinder über etwa 50 Wörter produktiv, rezeptiv liegt die Zahl bei etwa 200. Es kommt zu dem so genannten Wortschatzspurt: Kinder lernen jetzt im Schnitt etwa neun neue Wörter pro Tag. Schon bei einmaliger Präsentation eines Wortes erschließen sie die vermeintliche Bedeutung und nutzen dabei aktiv Hinweise aus der sozial-kommunikativen Umwelt (z.B. Gesichtsausdruck, gemeinsamer Aufmerksamkeitsfokus von Bezugspersonen) oder formal-sprachliche Informationen (z.B. die Wortart), um den Geltungsbereich des Wortes einzugrenzen bzw. auszuweiten. In ihrer Wortverwendung kommt es in dieser Zeit häufig zu Übergeneralisierung (z.B. „alle Vierbeiner

sind Hunde“) oder Untergeneralisierungen (z.B. „nur braune Hunde sind Hunde“; Weinert, 2007). Verben und Adjektive werden erst ab einem Wortschatz von etwa 100 bis 200 Wörtern integriert, die zunehmende Verwendung von Funktionswörtern findet etwa im Alter von 28 Monaten (bzw. einem Wortschatzumfang von etwa 400 Wörtern) statt (Weinert, 2007). Kinder, die mit 18 oder spätestens 24 Monaten über einen Wortschatz von weniger als 50-Wörtern verfügen und keine Wortkombinationen bilden, gelten als „Late Talker“ oder späte Wortlerner (Grimm, 2012; Kauschke, 2012). In einer Studie von Sachse, Pecha und von Suchodoletz (2007) wurden so genannte Late Talker in ihrem dritten Lebensjahr in Hinblick auf ihre Sprachentwicklung untersucht. Während zwei Drittel der Kinder den Rückstand aufholen konnten und höchstens einen leichten Sprachrückstand aufwiesen, der als nicht klinisch auffällig galt, litt das letzte Drittel der Kinder unter einer Sprachentwicklungsstörung. Die Wahrscheinlichkeit eines späten Wortlerner im Vorschulalter Sprachauffälligkeiten aufzuweisen war 20-fach erhöht. (Kühn & Suchodoletz, 2009). Wortkombinationen, die von Kindern etwa ab dem 18. Lebensmonat gebildet werden, drücken die kognitiven Möglichkeiten und Interessen der Kinder aus und sind meist noch mit dem direkt vorgefundenen Kontext verbunden. Sprache wird außerdem zunehmend handlungszielorientierter eingesetzt. Verneinungen und Aufforderungen werden gehäuft verbal ausgesprochen. Beschreibungen von z.B. Tätigkeiten, Eigenschaften, Orten und der Zeit nehmen ab dem zweiten Lebensjahr zu (Grimm, 2012).

### *Early Literacy (3. – 5. Lebensjahr)*

Durch den schnellen Ausbau des Wortschatzes und der nun erlernten Verwendung von Verben und Adjektiven wird eine entwicklungskritische Schwelle für den Grammatikerwerb erreicht (Grimm, 2012). Kinder weiten nun die Länge ihrer Äußerungen aus, mit etwa drei Jahren beträgt die Länge etwa 4,5 Morpheme. Die Komplexität ihrer Aussagen nimmt zu und grammatikalische Grundprinzipien werden nach und nach erworben, auch wenn es noch zu Übergeneralisierungen und Fehlern auf z.B. phonologischer Ebene kommt (Grimm, 2012; Weinert, 2007).

Sind Kinder bereits in der Lage, einfache Sätze auf unterschiedliche Art zu gestalten, lernen sie, diese durch Nebensätze auszuschmücken und sind dann auch in der Lage, immer komplexere Satzgefüge zu bilden und sie losgelöst von konkreten Situationen zu formulieren. Sie gewinnen Erkenntnisse über die Sprachpragmatik und können situationsspezifisch differenzierter kommunizieren (Weinert, 2007).

Metalinguistische Bewusstheit und Praktiken bahnen sich in den Jahren vor Schuleintritt an. Kinder denken aktiv über die Sprache nach und verändern sie spielerisch (Andresen, 2005). Außerdem wächst das Interesse an Buchstaben, bereits im dritten Lebensjahr können Symbolen Bedeutungen zugeordnet werden. Wird dem Kind vorgelesen, kann es vermehrt Sprache mit Abbildungen verknüpfen und meistert zum Teil die ersten Verbindungen zwischen Buchstaben und gesprochenen Phonemen. (Holler-Zittlau, 2003, zitiert nach Petermann, Melzer & Reißling, 2016; Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera, & Schmidt, 2013).

Etwa ab dem fünften Lebensjahr werden die sprachlichen Vorgänge selbst Gegenstand von Reflexionen, die syntaktische Bewusstheit und die Wortbewusstheit entwickelt sich (Klicpera et al., 2013).

Trotz der Beobachtungen, dass das Erreichen der Meilensteine bei allen Kindern in der gleichen Reihenfolge erscheint, so gibt es doch große zeitliche Unterschiede und unterschiedliche Arten, diese Meilensteine zu erreichen. Diese Variabilität erschwert die Diagnostik von Sprachentwicklungsverzögerungen in den ersten Lebensjahren und auch die Vorhersage der späteren Sprachkompetenz ist zu diesem Zeitpunkt nur eingeschränkt möglich (Jungmann, 2014).

### **Schriftsprachliche Vorläuferfähigkeiten**

Zur Vorhersage schriftsprachlicher Leistungen erwiesen sich so genannte metalinguistische Fähigkeiten als äußerst relevant (Schneider & Näslund, 1993 und 1999), also die Fähigkeit über die Sprache zu reflektieren und die Aufnahme und Verarbeitung sprachlicher Informationen gezielt zu steuern. Dazu gehören die Wortbewusstheit (die Erkenntnis der Wörter als Grundeinheiten der Sprache), die syntaktische und die pragmatische Bewusstheit (Klicpera, et al., 2013). Diese Fähigkeiten entwickeln sich bereits vor Schuleintritt und machen es den Kindern möglich, mit sprachlichen Einheiten auf Satz-, Wort-, Silben- und sogar Lautebene umzugehen (Schneider, 2008).

Leistungen der phonologischen Informationsverarbeitung im Vorschulalter zeigten in bisherigen Studien große Zusammenhänge mit der spätere Lese- und Rechtschreibleistung (Schneider & Näslund, 1993) und konnten zudem zur Vorhersage von Schwierigkeiten in diesen Bereich herangezogen werden (Jansen, Mannhaupt, Marx & Skowronek, 1999; Wimmer, Mayringer & Landerl, 1998). Die phonologische Informationsverarbeitung umfasst Vorgänge zur Aufnahme und Speicherung von Lauten oder Lautfolgen im Kurzzeitgedächtnis und in weiterer Folge deren Manipulation und Abruf. Wagner und Torgesen (1987) definierten die phonologische Bewusstheit, das phonologische Arbeitsgedächtnis und den schnellen Zugriff auf das Langzeitgedächtnis als Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung.

Die phonologische Bewusstheit ist die Fähigkeit, die Lautstruktur von Wörtern zu erkennen und sie zu manipulieren (Landerl, 2009; Wagner & Torgesen, 1987) und wurde vielfach auf seine Vorhersagekraft schriftsprachlicher Fähigkeiten in der Schulzeit geprüft (z.B. Burgess & Lonigan, 1998; Melby-Lervåg, Lyster, & Hulme, 2012; Muter, Hulme, Snowling, & Stevenson, 2004).

In der Literatur finden sich Belege über die Vorhersage von Rechtschreibleistungen durch die phonologische Bewusstheit bis in die Grundschule (Krajewski, Schneider & Nieding, 2004; Schneider & Näslund, 1999) in anderen Studien sogar bis in die 8. Schulstufe (Landerl, Fussenegger, Moll & Willburger, 2009; Landerl & Wimmer, 2008; Moll, Wallner & Landerl, 2012).

Eine Vielzahl an Studien fand hohe Zusammenhänge bzw. präzise Vorhersagefähigkeit von phonologischer Bewusstheit auf die weitere Leseleistung (Alloway, Gathercole, Adams, Williams,

Eaglen & Lamont, 2005; Kirby, Parrila & Pfeifer, 2003, Schneider & Näslund, 1993). Dem gegenüber steht eine Untersuchung von Gorecki und Landerl (2015) die zwar von signifikanter Prädiktion der Lesekompetenzen berichteten, diese aber lediglich auf die sichere Vorhersage guter Leseleistungen zurückführten. Denn es ergab sich außerdem, dass die Leistungen in der phonologischen Bewusstheit nicht in der Lage waren, langfristige Lesedefizite aufzudecken. Auch Wimmer und Mayringer (2002) wiesen auf Kinder hin, die zum Zeitpunkt der Einschulung Leistungen der phonologischen Bewusstheit im Normalbereich aufwiesen, gegen Ende der Grundschulzeit jedoch Defizite entwickelt hatten. Auch gab es Kinder, die bei Defiziten in den phonologischen Leistungen bei Schuleintritt am Ende der Grundschulzeit keine Leseschwierigkeiten aufwiesen, jedoch starke Schwierigkeiten mit der Rechtschreibung hatten (Wimmer, Mayringer & Landerl, 2000). Gorecki und Landerl (2015) schlugen in diesem Zusammenhang eine möglicherweise parallele Entwicklung zwischen den Lesekompetenzen und der phonologischen Bewusstheit und somit einem lediglich korrelativen Zusammenhang vor, verweisen jedoch auf den Bedarf weiterer Forschung.

Skowronek & Marx (1989) unterteilen das Konzept der phonologischen Bewusstheit in die phonologische Bewusstheit im „weiteren“ und „engeren“ Sinne. Ersteres befasst sich mit Lautstrukturen auf der Ebene von Reimen und Silben, also phonologisch größere Einheiten, die in der gesprochenen Sprache etwa durch Rhythmik klar markiert sind. Die phonologische Bewusstheit im engeren Sinne bezieht sich auf kleinste phonologische Einheiten (Phoneme), die in der Sprache akustisch nicht klar voneinander abgetrennt sind. Die Operationalisierung des Konzepts wird in der Literatur oftmals durch Teilaspekte erhoben oder nicht klar definiert. Es gibt jedoch Hinweise, dass beide Aspekte der phonologischen Bewusstheit spätere Lese- und Rechtschreibleistungen zufriedenstellend vorhersagen (Schneider & Näslund, 1999).

Der schnelle Zugriff auf das Langzeitgedächtnis bedarf kognitiver, sprachlicher und motorischer Komponenten im Zusammenspiel mit der Aufmerksamkeitsleistung (Daseking et al., 2006, Schneider, 2008). In der bereits genannten Studie von Kirby und Kollegen (2003) wurde neben der phonologischen Bewusstheit auch die Benennungsgeschwindigkeit zur Vorhersage von Leseleistungen im schulischen Verlauf herangezogen. Während gute Leistungen gerade in späteren Stufen gut vorhergesagt werden konnte, zeigte sich zudem, dass bei einem Vorliegen von Defiziten in beiden Bereichen das Risiko für Leseschwierigkeiten in der 5. Schulstufe stieg. Wolf und Bowers (1999) verwiesen auf die Notwendigkeit der schnellen Benennungsfähigkeit für den Erwerb orthographischer Kompetenzen.

Für Leistungen des phonologischen Arbeitsgedächtnisses ergab sich ein Zusammenhang mit den Fähigkeiten der Worterkennung und sie übten zusammen mit dem auditiven Hörverständnis indirekten Einfluss auf die Lesekompetenz in der zweiten Schulstufe aus (Dufva, Niemi, & Voeten, 2001). In einer längsschnittlichen Studie von Gathercole, Tiffany, Briscoe, Thorn und des ALSPAC Teams (2005) wurden keine spezifischen langfristigen Einschränkungen durch schwache phonologische

Leistungen des Arbeitsgedächtnisses gefunden, etwaige Einschränkungen wurden auf allgemeine Defizite des Arbeitsgedächtnisses zurückgeführt.

Über die bereits genannten Vorläuferfähigkeiten hinaus haben sich auch sprachliche Kompetenzen wie etwa der Wortschatz, sowie die Vertrautheit mit der Schriftsprache als geeignet erwiesen, Vorhersagen über die spätere Leseleistung und das Rechtschreiben zu treffen (Duncan et al., 2007; Ennemoser, Marx, Weber, & Schneider, 2012). Besonderer Bedeutung kommt dem Buchstabenwissen zur Vorhersage späterer Leseleistung zu (Ennemoser et al., 2012; Foulin, 2005; Goldammer, Mähler, Bockmann, & Hasselhorn, 2010; Wagner et al., 1994).

### **Erwerb mathematischer Kompetenzen**

Die kognitionspsychologische Forschung hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten eine Vielzahl an Erkenntnissen in Hinblick auf die numerische Kognition – also Denkprozesse, die das Verstehen und Verarbeiten von Zahlen und Rechenoperationen zum Inhalt haben, geliefert. Eine der wesentlichsten Erkenntnisse ist, bereits bei der einfachen Verarbeitung von Zahlen eine ganze Reihe von Teilkomponenten zum Tragen kommen und dass für Rechenfertigkeiten eine Anzahl an teils voneinander unabhängigen Teilkompetenzen notwendig sind (Landerl, Vogel, & Kaufmann, 2017). Erwachsene und Kinder zeigen in bildgebenden Verfahren Unterschiede in ihren neuronalen Korrelaten während Mengen/Größen-Einschätzungs-Aufgaben (Ansari & Dhital, 2006), was darauf hinweist, dass es eine eigene Beforschung der Zahlenverarbeitung und der arithmetischen Kompetenz bei Kindern bedarf und bisher gefundene Erkenntnisse in diesem Bereich nicht auf Kinder übertragen werden sollten (Landerl et al., 2017).

Gemeinsam ist vielen Modellen zur Entwicklung des Zahlenbegriffs die Annahme, dass das Zählen und der Umgang mit Zahlen eine wichtige Voraussetzung für das Zahlenverständnis darstellen (Baroody, 1999; Fritz & Ricken, 2008). In weiterer Folge soll das Entwicklungsmodell der Zahlen-Größen-Verknüpfung nach Krajewski vorgestellt werden. Die vorliegenden Modellannahmen fanden bereits in einigen Längsschnittstudien im Vorschul- und Grundschulbereich Verwendung und waren mit den beobachteten Entwicklungen der mathematischen Kompetenz kompatibel (Krajewski & Schneider, 2006 und 2009). Außerdem dient das Modell als Grundlage für eine Reihe an diagnostischen Verfahren und Förderprogrammen, was die Etablierung in der aktuellen Entwicklungspsychologie belegt (Endlich et al., 2017; Krajewski, 2018; Krajewski, Nieding, & Schneider, 2008). Ab dem Säuglingsalter wird die zunehmende Verknüpfung von Zahlwörtern und Ziffern mit Größen bzw. Mengen anhand von drei Kompetenzstufen bis ins Sekundarstufenalter beschrieben (Schneider, Küspert, & Krajewski, 2016). Der Begriff „Größe“ bezeichnet hierbei Flächen und Volumen, aber auch weitere Größen wie etwa Gewicht oder Zeit. Die Beurteilung von Größen und Operationen mit diesen ist auch ohne Zahlenwortbezug möglich, ebenso spielt die Abzählbarkeit von Elementen keine Rolle. So ist etwa die Einschätzung, welche von zwei Größen länger oder kürzer, größer oder kleiner ist, auch ohne den zwangsläufigen Einbezug von Zahlen möglich (vgl. Krajewski & Ennemoser, 2013).

Krajewski geht von einem gewissen basalen Verständnis für Mengeneigenschaften von Geburt an aus, die in einer Vielzahl von Studien belegt wurden (z.B. Daseking & Petermann, 2008; Wynn, 1996; Xu & Spelke, 2000). Geary (1995) spricht in diesem Zusammenhang von Numerosität (Fähigkeit zum Abschätzen kleiner Mengen, ohne sie abzuzählen), Ordinalität (Verständnis für „mehr“ und „weniger“), Abzählen (vorsprachlichem Zählsystem für drei bis vier Elemente) und einfacher Arithmetik (Sensitivität für Ab- und Zunahme von Elementen). Auch Spelke & Kinzler (2007) sehen im Verständnis von Numerositäten (Anzahl von Elementen in einem Set) eine genetisch determinierte Basiskompetenz. Diese Basisfähigkeiten wurden mittels des „Habituation- Dishabituation-Paradigmas“ getestet: Säuglingen im Alter von vier bis sechs Monaten wurde ein Stimulus, bestehend aus zwei Objekten, solange wiederholt präsentiert, bis eine deutlich verkürzte Betrachtungszeit gemessen wurde und so von einer stattgefundenen Gewöhnung ausgegangen werden konnte. In einem weiteren Schritt wurde der Stimulus um weitere Objekte ergänzt. Bei einer deutlich verlängerten Betrachtungszeit wurde davon ausgegangen, dass der Mengenunterschied wahrgenommen wurde. Diese Kompetenz konnte für kleine Mengen in ähnlichen Experimenten vielfach nachgewiesen werden (Antell & Keating, 1983; Starkey & Cooper, 1980; Wynn, 1992). Während Geary (1995) noch davon ausging, dass sich diese Fähigkeit auf bis zu vier Elementen beschränkt, konnte von Xu und Spelke (2000) belegt werden, dass Säuglinge im oben genannten Paradigma auch Veränderungen bei größeren Anzahlen bemerkten. Die Voraussetzung war allerdings, dass die Relation zwischen der Anzahl der Elemente in den Stimuli zumindest 2:1 betrug. Im Falle der größeren Anzahl kommen jedoch alternative Erklärungen für das kindliche Blickverhalten infrage, wie etwa die Wahrnehmung von Unterschieden in Fläche und Volumen der Stimuli oder Erwartungen im Zusammenhang mit physikalischen Gegebenheiten anstelle von erkannten Mengenunterschieden (Feigenson, Carey, & Spelke, 2002). Schneider, Küspert und Krajewski (2016) sehen hier Bedarf an vertiefender Forschung.

### *Numerische Basisfertigkeiten – Zahlwörter ohne Größenbezug (1. Kompetenzebene)*

Im Kindergarten beschäftigen sich Kinder in unterschiedlichen Kontexten mit Zahlen und Größen wie etwa in Kleiner/Größer-Vergleichen oder dem Aufsagen von Zahlenreihen. Die Zahlenwörter werden gelernt und die Kinder üben, sie in der richtigen Reihenfolge aufzusagen und verstehen weitere Zählprinzipien, wie z.B., dass jedem Element nur eine Zahl zugeordnet wird (Eins-zu-eins-Prinzip) (Landerl et al., 2017). Da sie sich jedoch der Beziehung der Zahlen zueinander noch nicht bewusst sind, kann dies mit dem sinnfreien Aufsagen des Alphabets verglichen werden und handelt sich um eine rein sprachliche Leistung (Hirschmann, Kastner-Koller, & Deimann, 2008; Küspert & Krajewski, 2014). Auch die tatsächlichen Bedeutungen von Zahlen und Größen ist nicht bekannt und können nicht miteinander verknüpft werden. Der Zahlen- und Größenbegriff entwickelt sich in diesem Stadium also unabhängig voneinander (Küspert & Krajewski, 2014). Aufbauend auf dem basalen Verständnis von „mehr“ und „weniger“ wird es in dieser Kompetenzstufe möglich, Größen nach Merkmalen zu ordnen. Merkmale wie Größe, Länge oder Dicke werden verglichen und geordnet - das Prinzip der Serialität formt sich (Roux, Fried, & Kammermeyer, 2008). Diese Grundkompetenz stellt eine wichtige

Grundlage für das spätere Verständnis von Ordinalität (der Position einer Zahl in einer Menge) dar (Moeller & Nuerk, 2012).

### *Einfaches Zahlenverständnis (2. Kompetenzebene)*

In dieser Kompetenzstufe wird das Anzahlkonzept, also die Verknüpfung von Zahlen mit damit verbundenen Mengen, in zwei Phasen erreicht: Anfangs werden Zahlenwörter noch nicht mit exakten Mengen in Verbindung gebracht. Das Bewusstsein, dass es Zahlen gibt, die für eine kleine Menge stehen, wie etwa „zwei“, während andere Zahlen für große oder sehr große Mengen (z.B. „fünfzig“) stehen, entwickelt sich. Dieses Verständnis fußt auf der Erkenntnis, zu der Kinder durch oftmaliges Aufsagen der Zahlenreihe gelangen: Für höhere Zahlen muss weiter und länger zählen als für niedrige Zahlen. Kinder teilen daraufhin mehrere Zahlwörter in grobe Kategorien und verstehen, dass Zahlenwörter mit Größen verknüpft sind, die deren Mächtigkeit darstellen (Landerl et al., 2017). Eng beieinander liegende Zahlen können erst bei Erreichen des präzisen Anzahlkonzepts unterschieden werden, welches den nächsten Meilenstein darstellt (Küspert & Krajewski, 2014).

Im nächsten Schritt wird die punktuelle Zahl-Größen-Zuordnung möglich, womit das Prinzip der Kardinalität verstanden wird: Jeder Zahl der Zahlenfolge wird eine exakte Anzahl an Elementen zugeordnet (präzise Größenrepräsentation), womit auch die benachbarten Zahlen anhand ihrer korrespondierenden Menge unterschieden werden können (Schneider, Küspert, & Krajewski, 2016). Ebenfalls auf dieser Kompetenzstufe verordnet ist das Verständnis für das Teil-Ganze-Schema (vgl. Resnick, 1989), also dass Mengen in Teilmengen zerlegt werden und zusammengesetzt werden können und dass Mengen nur dann „weniger“ oder „mehr“ werden, wenn man Elemente hinzufügt oder entfernt (Krajewski, 2013; Krajewski & Ennemoser, 2013). Hinzu kommt die Erkenntnis, dass Mengen, denen man jedoch nichts hinzugefügt oder weggenommen hat, unverändert bleiben (Mengeninvarianz).

### *Verknüpfung von Zahlwörtern und Ziffern mit Größenrelationen (3. Kompetenzebene)*

Ab dem Alter von vier Jahren, in den meisten Fällen etwa mit sechs Jahren gelingt es Kindern, ihr erworbenes Wissen über Relationen von Mengen und Teilmengen mit dem Anzahlkonzept zu verknüpfen und ein tiefes Verständnis für die Zahlstruktur zu erhalten. So kommt der Erkenntnis, dass man Mengen in Teilmengen teilen kann, die Kompetenz hinzu, diese Zerlegung ebenfalls mit Zahlen darzustellen (z.B. Die Zahl „fünf“ kann in Teilmengen von „drei“ und „zwei“ Elementen zerlegt werden). Diese Erkenntnis ist eine Voraussetzung für die Durchführung von Rechenoperationen wie Addition und Subtraktion (Ricken, Fritz, & Balzer, 2011). Außerdem ist das Kind nun in der Lage, die Differenz zwischen zwei Zahlen durch eine dritte zu beschreiben („fünf“ Karten sind „zwei“ Karten mehr als „drei“). Erst durch diese Erkenntnisse verfügen Kinder über das konzeptuelle Wissen, Zahlen in ihrer vollständigen Semantik für Rechenoperationen zu nutzen (Schneider, Küspert, & Krajewski, 2016).

Die mathematische Entwicklung eines Kindes lässt sich oftmals nicht exakt auf einer Kompetenzebene des Modells verorten, da etwa die Kompetenzen nicht für alle Darstellungsformen von Größen (Ziffern, Zahlenwörter, Materialien) auf dem gleichen Niveau ausgebildet sein müssen. Es kann etwa vorkommen, dass ein Kind das Anzahlkonzept mit verbalen Zahlwörtern bereits erreicht hat, mit arabischen Ziffern jedoch noch nicht ausreichend vertraut ist. Auch die Ausweitung des Zahlenraumes kann dazu führen, dass gewisse Kompetenzen nur für etwa einen kleinen Zahlenraum beherrscht werden und auf größere Anzahlen und Zahlenwörter im Lernprozess stehen (Landerl et al., 2017).

### **Mathematische Vorläuferfähigkeiten**

Während die dritte Kompetenzebene (Anzahlrelationen) bereits als erstes arithmetisches Verständnis gesehen werden kann, handelt es sich bei den ersten beiden Kompetenzebenen um Vorläuferfähigkeiten. Kompetenzen auf allen drei Ebenen zeigten sich in empirischen Studien als prädiktiv: Während die vorhandenen Zählfertigkeiten (Ebene 1: Basisfertigkeiten) die Mathematikleistungen in der ersten Klasse voraussagten (Aunola, Leskinen, Lerkkanen, & Nurmi, 2004), ergab auf der Ebene des einfachen Zahlenverständnisses die Fähigkeit zum Zahlenvergleich als zuverlässiger Prädiktor (Gersten, Jordan, & Flojo, 2005). Das Anzahlkonzept und die Anzahlinvarianz auf der gleichen Ebene konnten etwa ein Viertel der Unterschiede in den Mathematikleistungen am Ende der Grundschulzeit erklären (Krajewski & Schneider, 2006). Doch auch die dritte Kompetenzebene verfügt über Aussagekraft für spätere Mathematikleistungen: So zählt die Vollkommenheit der Zählstrategie als zuverlässiger Prädiktor. In einer groß angelegten Analyse von sechs Datensätzen aus längsschnittlichen Studien von Schülern in den USA, Großbritannien und Kanada zeigten sich die numerischen Basisfertigkeiten, wie etwa Wissen über Zahlen und Ordinalität, bei Schuleintritt als robustester Prädiktor für den späteren mathematischen Erfolg (Duncan et al., 2007).

Ein anderer Ansatz zur Erforschung der Vorläuferfähigkeiten stellt, wie bereits erwähnt, die Analyse der Kompetenzprofile von Kindern mit Rechenschwächen (Dyskalkuliker) dar: Dyskalkuliker der dritten und vierten Klasse wiesen Defizite in den numerischen Basisfertigkeiten (wie das korrekte Lesen und Schreiben von Zahlen oder das Zahl-Ordnungswissen), ebenso auf zweiter Ebene (Mengenvergleich, Mengenschätzung) und in den Kompetenzen der Zählstrategien während des Rechnens (dritte Kompetenzebene; Gaupp et al., 2004; Geary, Hamson, & Hoard, 2000). Diese Befunde konnten in einer Studie von Landerl, Bevan, & Butterworth (2005) bestätigt werden. Auch hier zeigten sich Schwächen im Schreiben von Zahlen, Zählfertigkeiten (numerische Basisfertigkeiten) sowie im Zahlenvergleich (zweite Ebene).

In der bereits erwähnten Studie von Aunola und Kollegen (2004) trat die Bedeutung der Mengen-Zahlen-Kompetenzen über die Zeit hinweg deutlich zutage: Während die Defizite bereits vor Schuleintritt kumulierten, verlief auch die weitere Entwicklung mathematischer Fähigkeiten langsamer als bei Kindern ohne Defizite. Bei Kindern mit besonders hohen Mengen-Zahlen-Kompetenzen konnte

außerdem beobachtet werden, dass sich ihre mathematischen Fähigkeiten auch weiterhin schneller entwickelten.

### **Vorläuferfähigkeiten unspezifischer Leistungen**

Allgemeine Leistungsbereiche, die über unspezifische Leistungen prognostischen Charakter haben, also nicht isoliert einen Bereich vorhersagen, zählen zu den unspezifischen Vorläuferfähigkeiten (Krajewski, Schneider, & Nieding, 2004). Nach Krajewski (2005) wiesen in diesem Zusammenhang die allgemeine Intelligenz, die Kapazität des Gedächtnisses und die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit bzw. Aufmerksamkeitsleistungen und die visuell-räumliche Wahrnehmung die eben genannten Charakteristiken auf.

Als weiterer Aspekt der Schulfähigkeit wurden außerdem selbstregulatorische Fähigkeiten untersucht. Unter dem Begriff Selbstregulation sind regulatorische Prozesse zu verstehen, die einem Menschen ermöglichen, sich flexibel den ständig wechselnden Anforderungen seiner Umwelt anzupassen. Dabei wird Stabilität im körperlichen und kognitiven Funktionieren angestrebt und Prozesse auf biologischer, emotionaler, verhaltensbezogener sowie kognitiver und aufmerksamkeitsbezogener Ebene korrigiert und reagiert (Rueda, Posner, & Rothbart, 2005). In empirischen Studien wird bislang meist auf kognitive Merkmale der Selbstregulation fokussiert und unter dem Begriff exekutive Funktionen erhoben. Darunter sind höher geordnete Informationsverarbeitungsprozesse gemeint, die regulierend wirken, wie etwa das Arbeitsgedächtnis, die kognitive Flexibilität und die Inhibition (Blair & Raver, 2015). Kognitive Selbstregulation als Sammelbegriff konnte mit unterschiedlichen Aspekten schulischer Leistungen in Verbindung gebracht werden, wie z.B. Mathematikleistungen (Clark, Pritchard, & Woodward, 2010), oder anderen Schulfächer wie die Naturwissenschaften (Latzman, Elkovitch, Young, & Clark, 2010) und konnten bis zu 50% der Schulleistungsunterschiede vorhersagen (Blair, Ursache, Greenberg, Vernon-Reagans, & Family Life Project Investigators, 2015).

### **Entwicklungsdiagnostik**

Die Anfänge der psychometrischen Entwicklungsdiagnostik reichen zurück bis ins frühe 20. Jahrhundert, als Binet und Simon (1905, zitiert nach Deimann & Kastner-Koller, 2007) die ersten Testreihen zur Intelligenzdiagnostik veröffentlichten. Sie wurden entwickelt, um den sonderpädagogischen Bedarf von Kindern festzustellen und sahen zunächst die Bearbeitung von 30 Testaufgaben vor, die kognitive Leistungen abverlangten. Bereits in der ersten Version war die Interpretation der Leistungen anhand einer Stichprobe unauffälliger Kinder normiert, in einer Revision 1908 konnte dann jede Testaufgabe einem Intelligenzalter zugewiesen werden, das in Verbindung mit dem Lebensalter des Kindes Hinweise auf Entwicklungsrückstände bzw. Entwicklungsfortschritte gab. Das Ausmaß des Entwicklungsrückstandes zu quantifizieren stellte sich bald als Problem heraus, da etwa ein Jahr Entwicklungsrückstand in einem frühen Lebensalter weitaus schwerwiegender zu

beurteilen ist als in der späteren Kindheit (Petermann & Macha, 2008). Zur Lösung dieses Problems wurde der Intelligenz-Quotient (eine Division des Intelligenzalters durch das Lebensalter) vorgeschlagen (Stern, 1912; Kuhlmann, 1912; jeweils zitiert nach Petermann und Macha, 2008). Eine derartige „Verrechnung“ der Entwicklung in Verbindung mit dem Lebensalter wurde von Filipp und Doenges (1983, zitiert nach Petermann und Macha, 2008) unter dem Begriff des „engen“ Entwicklungsbegriffs diskutiert. Diese Sichtweise baut sich laut der Autoren auf vier Annahmen in Bezug auf Entwicklung auf: Der Sequentialität (Entwicklung verläuft in geordneten Phasen, bzw. Stadien oder Stufen); Irreversibilität (Entwicklung ist nicht umkehrbar), Unidirektionalität (Entwicklung verläuft in Richtung definierter Zielzustände) und Universalität (Der Verlauf der Entwicklung gestaltet sich für alle Menschen relativ identisch).

In der modernen Entwicklungspsychologie sieht man vom engen Entwicklungsbegriff und der Altersbestimmtheit der Entwicklung ab. Stattdessen bezieht man die Vielzahl an Einflussfaktoren sowie die inter- und intraindividuelle Variabilität der Entwicklungsverläufe mit ein, die in der traditionellen Sichtweise durch die vorrangige Verwendung altersbezogener Durchschnittswerte außer Acht gelassen werden (Petermann & Macha, 2008).

Der Einbezug der soeben genannten Variabilität der Entwicklungsverläufe in die Diagnostik ist von besonderer Bedeutung, da sich gezeigt hat, dass auch ungestörte Entwicklungsverläufe große Variabilität aufweisen können (Oppenheim, 1981, zitiert nach Petermann & Macha, 2008; Touwen, 1984). Die menschliche Entwicklung geschieht bereits früh im Leben in Anpassung an soziale und Umwelteinflüsse, was beispielhaft für die frühe Sprachentwicklung (Bates, Dale, & Thal, 1995; King et al., 2005; Szagun, 2006), aber auch für die Lokomotion (Michaelis, 2003) oder die Greifentwicklung (Touwen, 1984) gezeigt werden konnte. Neuere Entwicklungstheorien tragen der Multifaktorialität der Einflüsse auf die menschliche Entwicklung Rechnung und fokussieren sich auf empirisch nachweisbare Prädiktoren für die weitere Entwicklung. Die Erweiterung des Blickes auf die menschliche Entwicklung hat auch zur Folge, dass die Definition von Normalität und deren Abgrenzung differenzierter betrachtet wird und sich verändern kann, je nachdem, welche Vorannahmen aus der Theorie und Bewertung etwaiger empirischer Forschungsergebnisse getroffen werden und welche Kompetenzen es zu erwerben gilt, um den Anforderungen des jeweiligen Umfelds (Gesundheitswesen, Bildungswesen, Arbeitswelt) gerecht zu werden (Petermann & Macha, 2005).

Die Entwicklungsdiagnostik zählt zum Anwendungsgebiet der Entwicklungspsychologie und befasst sich mit der „qualitativen und quantitativen Erfassung entwicklungsbedingter Kompetenzen“ (Deimann & Kastner-Koller, 2007, S.558). Die moderne Entwicklungspsychologie sieht Entwicklung über das Kontinuum der gesamten Lebensspanne, in der Praxis lässt sich aber ein Überhang von entwicklungsdiagnostischen Untersuchungen im Kinder- und Jugendalter verzeichnen (Petermann & Macha, 2008). Die erfassten Daten werden dazu verwendet, den aktuellen Entwicklungsstand bzw. das aktuelle Kompetenzniveau zu beschreiben und zu erklären, sowie Prognosen über die weitere

Entwicklung zu erstellen. Im Falle von Entwicklungsabweichungen oder -defiziten können bestehende Ressourcen erkannt und Fördermaßnahmen geplant werden. So genannte Entwicklungstests werden außerdem dazu verwendet, den Verlauf der Entwicklung zu dokumentieren und durchgeführte Interventionsmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu evaluieren (Deimann & Kastner-Koller, 2007).

Entwicklungsdiagnostische Verfahren gelten im deutschsprachigen Raum zu den am häufigsten durchgeführten psychologischen Untersuchungen, da routinemäßige Entwicklungseinschätzungen im Verlauf der Kindheit im Gesundheitssystem (wie etwa bei kinderärztlichen Untersuchungen) und dem Bildungssystem (z.B. Schuleingangsdiagnostik oder bei Verdacht auf Entwicklungsverzögerungen oder -störungen) verankert sind (Macha & Petermann, 2013). Dabei wird die Diagnostik oftmals von medizinisch oder pädagogisch geschultem Personal durchgeführt und der Entwicklungsstand anhand unterschiedlicher Methoden erhoben, deren Objektivität und Standardisierung typischerweise nur in geringem Maße vorhanden sind: In elementarpädagogischen Einrichtungen kommen etwa in vielen Fällen nicht oder nur teilstandardisierte Entwicklungs-Checklisten zur Anwendung, die unter anderem auf freie Verhaltensbeobachtung zurückgreifen, um den Entwicklungsverlauf der Kinder zu dokumentieren (Macha & Petermann, 2013). Petermann und Macha (2013, S.183) verweisen in diesem Zusammenhang jedoch auf den Umstand, dass die Identifizierung beginnender Entwicklungsverzögerungen durch freie Verhaltensbeobachtung im Alltag über längere Zeiträume auch selbst Experten „nur in Ansätzen“ möglich ist. Auch im Rahmen der Schuleingangsdiagnostik ist in Österreich die Erhebung der Schulfähigkeit mittels standardisierter Methoden derzeit (noch) nicht vorgegeben, sondern liegt im Ermessen der Schuldirektion (BGBl. Nr. 76/1985).

Folgende Bereiche der kindlichen Entwicklung werden üblicherweise durch entwicklungsdiagnostische Methoden erfasst: Motorik (etwa Fein-, und Grobmotorik; Auge-Hand-Koordination), Wahrnehmung (visuell und akustisch), kognitive Entwicklung (z.B. Perzeption, Lernen, Gedächtnis, Leistungen, Handlungsstrategien), Sprachentwicklung, sozial-emotionale Entwicklung, sowie der adaptive Bereich (beispielsweise Selbstständigkeit, Lebenspraktische Fertigkeiten) (Petermann & Macha, 2013).

### **Aufgaben und Ziele der Entwicklungsdiagnostik**

Die Entwicklungsdiagnostik hat in Abhängigkeit der Fragestellung, aber auch der methodischen Zugänge und der zugrunde gelegten theoretischen Annahmen unterschiedliche Zielsetzungen: Die Datenerfassung in der Entwicklungsdiagnostik hat üblicherweise zum Ziel, den aktuellen Entwicklungszustand darzustellen und zu beurteilen. Dies kann anhand quantitativer Daten oder qualitativer Beschreibungen passieren. Um die Ergebnisse zu beurteilen, werden sie mit Normstichproben vergleichbarer Gruppen (aufgrund der hohen Korrelation entwicklungsbedingter Veränderungen mit dem Lebensalter wird vielfach die Altersgruppe zum Vergleich herangezogen) in Beziehung gesetzt und etwaige Abweichungen, in Zusammenschau mit den Entwicklungsbedingungen interpretiert (Deimann & Kastner-Koller, 2007). Darüber hinaus können Beschreibungen von

Entwicklungsständen ein und derselben Person über die Zeit hinsichtlich der Veränderung oder Stabilität verglichen werden und als Datengrundlage für die Planung des weiteren Vorgehens (z.B. Fördermaßnahmen) herangezogen werden (Petermann & Macha, 2008). Nach erfolgter Förderung kann die Entwicklungsdiagnostik zum Zweck der Evaluation der Wirksamkeit der Intervention bzw. des Behandlungserfolgs verwendet werden (Deimann & Kastner-Koller, 2007).

Ein weiteres wichtiges Ziel der Entwicklungsdiagnostik ist die Prognose der zukünftigen Entwicklung. Hierfür wird der aktuelle Leistungs- oder Entwicklungsstatus als Ausgangslage für den weiteren Verlauf angenommen. Längsschnittliche Studien zur Validität der Verfahren können Hinweise auf den Zeitraum zulässiger Prognosen liefern und welche Entwicklungsindikatoren hierbei von Bedeutung sind (Deimann & Kastner-Koller, 2007). Bei Prognosen zukünftiger Entwicklung müssen neben den Daten von Entwicklungstests jedoch auch eine Vielzahl anderer möglicher Einflussfaktoren beachtet werden, wie etwa Eigenschaften des Kindes und die zu erwartenden Entwicklungsbedingungen (Holtmann & Schmidt, 2004). Petermann & Macha (2005) sprechen von einer höheren Stabilität von Entwicklungsverläufen bei Leistungen in den extremen Risikobereichen; im Umkehrschluss gilt ebenso, dass je näher Leistungen eines Kindes dem Durchschnitt verortet sind, präzise Prognosen umso schwieriger werden.

### **Methoden der Entwicklungsdiagnostik**

Der Entwicklungsstand eines Kindes ist lediglich eine Momentaufnahme eines stetigen Verlaufs, der unter Einfluss verschiedenster Faktoren die aktuellen Verhaltensweisen oder Leistungen hervorbrachte. Um eine vertiefende Interpretation der erfassten Daten über die Entwicklung des Kindes vorzunehmen, bedarf es der Erhebung weiterer Informationen über körperlich-medizinische Aspekte, Aspekte in Bezug auf die Familie, das soziale Umfeld und der schulischen Versorgung, sowie Kenntnisse über die bisherige Entwicklung des Kindes (Petermann & Macha, 2008). So ist es in der entwicklungspsychologischen Praxis üblich, eine eingehende Exploration der Bezugspersonen durchzuführen (Deimann & Kastner-Koller, 1995). Diese Erhebung kann im freien Gespräch oder mithilfe standardisierter Verfahren erfolgen und dient als ergänzende Informationsquelle.

An diesem Punkt ist jedoch zu erwähnen, dass die auf diese Art erhobenen Informationen auf subjektiven Einschätzungen beruhen und mitunter fehlerhaft sein können. So berichten eine Vielzahl an empirischen Studien von systematischen Verzerrungen, wie etwa der Überschätzung der Leistungen der Kinder (insbesondere bei vorhandenen Entwicklungsproblemen; Deimann & Kastner-Koller, 2011; Deimann, Kastner-Koller, Benka, Kainz, & Schmidt, 2005). Im Hinblick auf die Entwicklung im Vorschulalter korrelierten in einer Studie von Frischknecht, Reimann und Grob (2015) die Einschätzungen der Eltern über die Gesamtentwicklung ihres Kindes zum Großteil positiv, jedoch in sehr geringem Ausmaß mit den Testleistungen der Kinder und konnten vor allem der Anforderung an Screeningmethoden bezüglich der erforderlichen Sensitivität nicht genügen. Die AutorInnen betonen aufgrund der geringen Akkuratheit der elterlichen Einschätzungen ebenfalls die Notwendigkeit des

Einsatzes validierter Testverfahren, schreiben ihnen jedoch als Hinweis auf Rangplätze der Kinder innerhalb von Altersgruppen und als ergänzende Informationsquelle Wert zu. Im Bereich der Sprachauffälligkeiten existiert z.B. bereits ein valides Entwicklungsscreening (ELFRA; Grimm & Doil, 2006), das auf standardisierte Erhebung von Verhaltensbeobachtungen durch die Eltern basiert.

Eine weitere alleinstehende oder als Ergänzung zu standardisierten Verfahren verwendete Methode ist die Verhaltensbeobachtung, welcher in der Grundlagenforschung ein besonderer Stellenwert zugeschrieben wird (Petermann & Rudinger, 2002). Ergibt sich die Möglichkeit der Beobachtung der Testpersonen in natürlichen Situationen, wie etwa im Kindergarten, bietet dies Vorzüge: Einerseits kann das Kind in der Interaktion mit anderen Menschen beobachtet werden, was wichtige Hinweise auf das Sozialverhalten liefern kann. Andererseits können Informationen zur Beziehung zu Bezugspersonen und weitere Entwicklungsbedingungen gesammelt werden (La Greca, Kuttler, & Stone, 2001). Bisher existiert nur eine geringe Anzahl an standardisierten Beobachtungsverfahren, weswegen Diagnostiker oftmals eigene Methoden ausarbeiten und verwenden (Deimann & Kastner-Koller, 2007; La Greca et al., 2001). Während der Durchführung standardisierter Entwicklungstests kann die Beobachtung der Herangehensweise zur Lösung einer Testaufgabe unter Umständen wichtige diagnostische Informationen liefern und zur Erklärung für die erhobenen Testwerte als Ergänzung herangezogen werden (Petermann & Macha, 2008).

Für die Erstellung eines differenzierten Entwicklungsprofils, das Auskunft über alle für die Entwicklung relevanten Funktionsbereiche gibt, werden sogenannte Entwicklungstests herangezogen. Im Kleinkind- und Vorschulalter umfasst ein derartiges Profil, das etwa durch den Wiener Entwicklungstest (WET; Kastner-Koller & Deimann, 2012) erhoben werden kann, folgende Bereiche der Entwicklung: Motorik, visuelle Wahrnehmung, Sprache, kognitive sowie sozial-emotionale Entwicklung, Lernen und Gedächtnis. Bereichsspezifische, präzise Aussagen können zu den einzelnen Funktionsbereichen getroffen werden. Abweichende Entwicklungen werden entweder durch die Differenz zwischen „Entwicklungsalter“ und Lebensalter oder anhand von allgemeinen oder spezifischen Entwicklungsquotienten gemessen. Die Durchführung von Entwicklungstests variiert in Abhängigkeit des Alters der Testpersonen und Testverfahren zwischen 20 und 90 Minuten (Petermann & Macha, 2008).

Für die Erfassung der Leistung oder Entwicklung in einem ausgewählten Funktionsbereich wurden so genannte spezielle Entwicklungstests konzipiert. Durch die differenziertere Operationalisierung können verschiedene Aspekte einer Entwicklungsdimension quantitativ dargestellt werden und detailliertere Informationen über das Leistungsniveau erhoben werden.

Bei Entwicklungsscreenings liegt der Schwerpunkt auf der ökonomischen Erfassung grundlegender Leistungen und Fertigkeiten zum Ziel der Identifikation von Personen mit Entwicklungsrisiken (Tröster, Flender, & Reineke, 2005). Die Durchführungsdauer liegt bei etwa 10-20 Minuten, das Ergebnis erlaubt die Unterteilung der erfassten Entwicklung in „auffällig“ und

„unauffällig“ anhand sogenannter Cut-Off-Werte (Anzahl gelöster Items). Sind die im Screening erhobenen Leistungen im Vergleich zu einer Normstichprobe als auffällig einzuschätzen, werden eine vertiefende Entwicklungsdiagnostik oder engmaschige Kontrollen empfohlen (Macha, Proske & Petermann, 2005; Petermann & Macha, 2008). Für die Konzeption und in weiterer Folge sinnvollen Anwendung eines solchen Entwicklungsscreenings bedarf es empirisch gesicherter Risikoindikatoren und wirksamer Interventionsprogramme.

Screeningverfahren sollten hinsichtlich ihrer Differenziertheit bestimmten Kriterien genügen. Dazu zählt zum einen die Sensitivität, also der Prozentsatz der Risikofälle, die erkannt werden und die Spezifität, also die Wahrscheinlichkeit, dass risikobehaftete Personen als auffällig und Personen ohne Entwicklungsrisiko korrekt als unauffällig erkannt werden. Beide Werte sollten etwa um die 80% liegen, wobei zu beachten gilt, dass die beiden Werte in Beziehung stehen, bei zunehmender Sensitivität die Spezifität also abnimmt (Aylward, 1997, 2004). Screenings werden im Normalfall eingesetzt, bevor jegliche Symptome erkennbar sind (Tröster, et al., 2005), eine exakte Diagnostik einer Störung kann jedoch erst dann stattfinden, wenn die Funktion oder Leistung erbracht werden soll und das Kind dazu nicht oder nur unzureichend in der Lage ist (Ettrich, 2000).

Für eine umfassende Beurteilung der Qualität von Entwicklungsscreenings und psychologischen diagnostischen Verfahren im Allgemeinen sind jedoch noch andere Aspekte der Testgüte von großer Bedeutung, die im Folgenden auch im Hinblick auf den entwicklungspsychologischen Bereich beschrieben werden sollen.

### **Gütekriterien von psychologisch-diagnostischen Verfahren**

Zur Beurteilung der Qualität psychologisch-diagnostischer Verfahren hat das Diagnostik- und Testkuratorium der Föderation Deutscher Psychologinnenvereinigungen (DTK) erstmals 2006 ein Review-System vorgestellt, das Testautoren, Verlagen und Nutzern als Orientierung und zur Qualitätssicherung dienen soll. Zwei unabhängige ExpertInnen(-Teams) bewerten das entsprechende Verfahren anhand der „Richtlinien des DTK für die Beurteilung von Tests zur Erfassung menschlichen Erfahrens und Verhaltens“ sowie weiterer Beurteilungskategorien und veröffentlichen ihre Ergebnisbesprechung in etablierten Journalen. Die Anwendung der DIN33430 wurde von berufsbezogener Eignungsdiagnostik auf psychologisch-diagnostische Verfahren<sup>3</sup> auf alle Bereiche psychologischer Diagnostik erweitert und gilt als Grundlage für die Formulierung der Bewertungskriterien.

Neben den üblichen Hauptgütekriterien Objektivität, Reliabilität, Validität und Normierung (vgl. Lienert & Ratz, 1998) finden die Kriterien Störanfälligkeit, Unverfälschbarkeit und Skalierung Eingang in die Bewertung. Ebenso wird der Entstehungsprozess des Tests beleuchtet, indem die Beschreibung des Tests, die theoretischen Grundlagen und seine diagnostische Zielsetzung in der

---

<sup>3</sup> Der Begriff „Test“ wird im Weiteren synonym verwendet

Testbesprechung beurteilt werden. Weiters werden die Verfahrenshinweise im Manual bewertet und die korrekte Verweisung auf die zur Operationalisierung herangezogene „DIN SCREEN Checkliste 1“ (Kersting, 2018) geprüft. Dieses umfassende Beurteilungsverfahren soll die professionelle und verlässliche Qualitätsbeurteilung, -sicherung und -optimierung von psychologisch-diagnostischen Tests sicherstellen. In weiterer Folge werden die Gütekriterien in Hinblick auf Entwicklungstests näher beleuchtet.

### *Objektivität*

Das Ausmaß an Objektivität eines Tests beschreibt, inwieweit die im Test gewonnenen Ergebnisse davon beeinflusst werden, wer die Testleitung innehat bzw. wer die Ergebnisse auswertet und interpretiert. Im Idealfall sollten die Ergebnisse vollkommen unabhängig von der untersuchenden Person sein. Die meisten etablierten Testverfahren setzen standardisierte Materialien ein und geben Instruktionen im Wortlaut vor, womit von zumindest minimaler Durchführungs- und Auswertungsobjektivität ausgegangen werden kann. In den seltensten Fällen wird jedoch von empirischen Überprüfungen dieser Objektivitäten, sondern lediglich von den Anstrengungen zur Herstellung von Objektivität berichtet und aufbauend auf Plausibilitätserwägungen Durchführungsobjektivität angenommen (Macha & Petermann, 2013).

Spricht man von Objektivität, so unterscheidet man für gewöhnlich zwischen Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität. Die Durchführungsobjektivität bezieht sich auf das Verhalten der Testleitung. Mithilfe von präzisen Angaben der Durchführungsdauer und genauen Vorgaben der verbalen Instruktionen soll die Testsituation weitestgehend standardisiert ablaufen. Viele Entwicklungstests zeichnen sich durch Komplexität und Detailgenauigkeit in der Erfassung der Merkmale aus. Dies macht eine gründliche Einarbeitung der Testleitung erforderlich, um die korrekte Durchführung zu gewährleisten. Konkrete Handlungsanweisungen pro Aufgabe sowie Entscheidungsregeln, etwa für Hilfestellungen oder für den Umgang mit Aufgabenverweigerung, verhindern die Notwendigkeit an improvisiertem Verhalten durch die Testleitung (Macha & Petermann, 2013). Kubinger (2019) geht jedoch davon aus, dass TestleiterInnen grundsätzlich Erwartungen an die Testperson haben bzw. entwickeln, die oftmals unbewusst über non-verbale Kommunikation das Verhalten der Testperson beeinflussen und daher die Objektivität des Tests einschränken. Die Literatur umfasst eine Vielzahl an Nachweisen derartiger Versuchsleitereffekte (vgl. Fisseni, 2004). Im Rahmen von Testungen bei Kindern kommt darüber hinaus der Umstand hinzu, dass – nach Belieben der Testleitung – oftmals angestrebt wird, mithilfe kindgerechter Interaktion eine motivierende und sichere Atmosphäre für das Kind zu schaffen. Auch wenn die Aufgabenpräsentation davon meist unbeeinflusst bleibt und dem Manual entsprechend vorgegeben wird, kann sie sich auf die Aufgabendurchführung auswirken und in weiterer Folge zu Ergebnisverzerrungen führen (Macha & Petermann, 2013).

Will man diese Überlegung jedoch in der Praxis überprüfen und denselben Test mit einer Person mehrmals durch unterschiedliche TestleiterInnen durchführen, so ist man mit Schwierigkeiten

konfrontiert: Neben Übungs- und Erinnerungsprozessen ist auch die menschliche Kommunikation jedenfalls nicht in all seinen Facetten reproduzierbar. Die Testautoren können durch exakte Reglementierung der Verrechnung und Interpretation der einzelnen Testleistungen zumindest Auswertungs- und Interpretationsobjektivität erreichen. Dazu sollte im Manual exakt festgelegt werden, wie eine Reaktion der Testperson auf ein Item zu numerischen oder kategorialen Testwerten verrechnet und in weiterer Folge interpretiert wird. Auf diesem Weg kann gewährleistet werden, dass verschiedene Personen (bei korrekter Durchführung) zu demselben Ergebnis gelangen. Im Umgang mit Testleistungen von Entwicklungstests ist zu beachten, dass zwar die Interpretation im Hinblick auf den errechneten Leistungsstatus objektiv eingeordnet werden kann, die entwicklungsbezogene Interpretation jedoch häufig nur unter Hinzunahme weiterer Quellen möglich ist. Informationen, etwa aus der Verhaltensbeobachtung, der Anamnese oder Fremdbeurteilungen, können dazu führen, dass aus gleichen Testergebnissen bei unterschiedlichen Kindern voneinander abweichende Schlüsse gezogen werden (Petermann & Macha, 2005).

### *Reliabilität*

Die Reliabilität eines Tests bezieht sich auf die Genauigkeit, mit dem ein bestimmtes psychisches Merkmal erfasst wird. Dabei ist unerheblich, ob der Test zur Messung genau dieses Merkmals konzipiert wurde. Ein Test, der also ein anderes Merkmal erhebt als von den Testautoren vorgesehen, kann trotzdem über hohe Reliabilität verfügen. Wird ein Test unter gleichen Bedingungen bei ein und derselben Testperson mehrmals durchgeführt, sollten die gemessenen Testwerte der unterschiedlichen Testzeitpunkte übereinstimmen (Retest-Reliabilität). Testwiederholungen in kurzen Abständen können in der psychologischen Diagnostik größtenteils aufgrund von Übungs- und Erinnerungseffekten Testwerte nicht exakt reproduzieren (Kubinger, 2019). Im Bereich der Entwicklungsdiagnostik im Kindesalter ist außerdem davon auszugehen, dass neben Lerneffekten auch Entwicklungsschritte zu höheren Testwerten bei späteren Messzeitpunkten führen (Petermann & Macha, 2005). Aus diesem Grund wird in der klassischen Testtheorie auf andere Methoden zurückgegriffen, um die Messgenauigkeit psychologisch-diagnostischer Verfahren zu bestimmen (Kubinger, 2019):

Mithilfe etwa der Vorgabe paralleler Formen eines Tests an eine Stichprobe zu zwei Messzeitpunkten kann Übungs- und Erinnerungseffekten vorgebeugt werden, da die beiden Testversionen nur inhaltliche Äquivalenz aufweisen. Die Reliabilität berechnet sich aus der Korrelation der beiden Testformen. Schmidt-Atzert und Amelang (2012) bezeichnen diese Variante als den „Königsweg“ der Reliabilitätsbestimmung. Allerdings ist die Erstellung von Parallelformen mit hohem Aufwand verbunden, da die doppelte Anzahl an Items erstellt werden muss. Bei der Konstruktion zweier äquivalenter Items muss außerdem darauf geachtet werden, dass die Aufgabenstellung weit genug voneinander abweichen, um Erinnerungseffekte auszuschließen, die beiden Items jedoch weiterhin dasselbe Merkmal erfassen (Schmidt- Atzert & Amelang, 2012).

Eine weitere Methode zur Überprüfung der Messgenauigkeit eines Tests geht auf die Annahme zurück, dass bei einem messgenauen Test alle Teile (Items) dasselbe messen und daher hoch miteinander korrelieren. Für die Berechnung der Split-Half-Reliabilität werden die Testwerte nach der Durchführung in zwei Teile geteilt und korreliert. Bei der Halbierung ist zu beachten, dass die Testhälften möglichst äquivalent sind. Die Interkorrelation aller Items zueinander, die bei der Konsistenzanalyse berechnet wird, teilt den Test in so viele Teile, wie Items vorhanden sind. Auch diese Methode gibt Aufschluss darüber, inwiefern der Test in sich konsistent ist. Die Höhe des Koeffizienten der inneren Konsistenz ist immer im Vordergrund des zu erfassenden Konzepts zu beurteilen: Bei heterogenen Konstrukten, welche in Entwicklungstests oftmals erhoben werden, können mittlere bis niedrige Skalenkonsistenzen die Vorannahmen zu den Zusammenhängen der einzelnen Dimensionen eines Konstrukts sehr wohl bestätigen und so als Hinweis auf die Güte des Tests interpretiert werden (Petermann & Macha, 2005).

### *Validität*

Bei Beurteilungen der Validität eines Tests wird untersucht, ob ein Test tatsächlich jenes Merkmal misst, das er zu messen vorgibt. Testautoren konzipieren Verfahren auf der Basis jener theoretischen bzw. empirisch bestätigten Konstrukte, welche sie zu messen gedenken. Sie machen Vorgaben zur Ergebnisinterpretation, also welche Schlussfolgerungen von den erhobenen Testergebnissen auf das gezeigte Verhalten oder die Merkmalsausprägung in der Person getroffen werden können. Bei einer Validitätsprüfung wird untersucht, inwiefern sich die im Testmanual vorgeschlagenen Interpretationen in tatsächlich gezeigten Ausprägungen widerspiegeln (Schmidt-Atzert & Amelang, 2012). Bei der Validität handelt es sich um das wichtigste Gütekriterium, da fehlende Validität ein Verfahren unbrauchbar macht (Kubinger, 2019). Die Validität eines Verfahrens steht in engem Zusammenhang mit dessen Reliabilität – jede Abweichung von 1 (größtmögliche Messgenauigkeit) vermindert auch die Validität (Schmidt-Atzert & Amelang, 2012).

Es werden drei Konzepte von Validität unterschieden: Die Inhalts-, Konstrukt-, und Kriteriumsvalidität. Die drei Konzepte ergänzen sich und können, je nach Konstruktionsprinzip und Verwendungszweck eines Tests, unterschiedliche Wichtigkeit aufweisen (Schmidt-Atzert & Amelang, 2012).

Ein Test verfügt über inhaltliche Validität, wenn die Items repräsentativ für das zu messende Merkmal sind. In der psychologischen Diagnostik werden oftmals Merkmale erfasst, die nicht direkt beobachtbar sind, sondern auf hypothetischen Konstrukten fußen wie etwa Intelligenz. In vielen Fällen werden diese Konstrukte von den Testautoren anwendungsbezogen operationalisiert, in anderen Fällen verfügt die differenzielle Psychologie bereits über statistische Befunde. Eine Möglichkeit, inhaltliche Validität zu messen, ist durch ein Expertenrating: Experten prüfen, ob jedes einzelne Item in einem Test in Bezug zu der gewählten Operationalisierung steht. Die Beurteilung der Validität bleibt also auf rein theoretischer Basis (Kubinger, 2019).

Um Konstruktvalidität zu beweisen, bedarf es empirischer Belege dafür, dass der Test tatsächlich das theoretische Konstrukt erfasst, welches er zu testen vorgibt. Strukturen in den gemessenen Testwerten können hierauf zumindest Hinweise geben: So sollte auf Basis der erhobenen Daten etwa zwischen Gruppen differenziert werden können. Auch sollten Tests, die gleiche Konstrukte messen, positiv miteinander korrelieren, bzw. auf die gleichen Faktoren laden und mit Tests anderer Konstrukte keine derartige Korrelation aufweisen. Bei mehrmaliger Vorgabe sollten die Testergebnisse Veränderungen von Merkmalen ebenso Rechnung tragen wie etwa nach psychologischen Interventionen oder Lernfortschritten (Schmidt-Atzert & Amelang 2012).

Zum Zweck der Konstruktvalidierung werden zudem mathematisch-statistische Methoden verwendet, wie etwa die konfirmatorische Faktorenanalyse: Mithilfe der multivariaten Statistik werden die Anzahl und Art der unabhängigen Dimensionen (Faktoren) identifiziert, die es benötigt, um eine größere Anzahl an korrelierenden Variablen in den Daten zu erklären. Die einzelnen Testkennwerte der Testbatterie werden also zu einer Faktorenstruktur so modelliert, wie es inhaltlich mit dem zugrunde gelegten Konstrukt übereinstimmt. Danach wird mithilfe so genannter Goodness-of-Fit Indizes beurteilt, inwieweit die Daten durch diese Parameterschätzungen erklärt werden können (Kubinger, 2019).

Psychologische Verfahren haben oftmals das Ziel, Leistungen oder Verhaltensweisen zu erfassen bzw. Aussagen über deren Entwicklung in der Zukunft zu treffen. Die Kriteriumsvalidität sagt aus, inwiefern das Testergebnis mit konkreten, relevanten Verhaltensweisen oder Merkmalen (im Falle der prognostischen Validität auch in der Zukunft) in Zusammenhang steht. Der Vorteil dieser Methode ist, dass ein statistischer Kennwert ermittelt werden kann: Die als relevant angesehene Variable wird dem Test korreliert und die Höhe des Korrelationskoeffizienten beurteilt. Im Falle der Übereinstimmungsvalidität wird der Test mit einem anderen Test, der dasselbe Konstrukt zu messen vorgibt, korreliert. Ist dieser Test seinerseits bereits etabliert und kann zufriedenstellende Gütetestungen vorweisen, kann die Übereinstimmung als Hinweis auf vorhandene Validität gesehen werden. Liegt das Kriterium in der Zukunft und soll mittels des vorliegenden Tests vorausgesagt werden, spricht man von prognostischer Validität (Schmidt-Atzert & Amelang, 2012).

Bei der Einschätzung der Validität eines Tests anhand eines Außenkriteriums sind eine Reihe an Eigenschaften des Kriteriums, der Vergleichbarkeit der beiden Verfahren und der untersuchten Personen zu beachten, da diese Einfluss auf die Höhe der gemessenen Übereinstimmung nehmen können: Genau wie eine Verminderung der Reliabilität Einfluss auf die Validität des Tests hat, wirkt sich eine solche Messungenauigkeit des Kriteriums auf die gemessene Übereinstimmung zwischen Test und Kriterium aus. Weiters ist die so genannte Symmetrie zwischen dem Verfahren (Prädiktor) und dem Validitätskriterium zu beachten. Im Idealfall erfassen Prädiktor und Kriterium das Merkmal in den gleichen Teilaspekten und auf dem gleichen Generalisierungsniveau. Die gewählten Dimensionen werden also von beiden Verfahren im gleichen Umfang, auf gleiche Weise und inhaltlich übereinstimmend erfasst. In der Praxis kommt es jedoch oft vor, dass sich die zu korrelierenden

Verfahren inhaltlich oder in Bezug auf die Generalisierungsebene unterscheiden. Niedrige Übereinstimmungswerte können ebenso entstehen, wenn die Messung eines der beiden Verfahren durch ein anderes Merkmal konfundiert ist, also eigentlich etwas anderes misst als vorgegeben. Es kann jedoch ebenso vorkommen, dass zwei Verfahren fälschlicherweise hohe Korrelationskennwerte erzielen, da sie gemeinsame Methodenvarianz aufweisen. So können etwa Antwortstile, soziale Erwünschtheit oder etwa die Anstrengungsbereitschaft der Testpersonen unabhängig vom erfassten Merkmal Ähnlichkeiten in den Daten verursachen. Fehleinschätzungen von Validitätskoeffizienten können auch aufgrund von Merkmalen der erhobenen Stichprobe entstehen. Je nach Größe kann die Stichprobe von den tatsächlichen Populationskennwerten abweichen und so die Höhe der gemessenen Validität verzerren (Stichprobenfehler). Auch die Zusammensetzung der Stichprobe und damit einhergehend die Verteilung der Testwerte haben Einfluss auf die Schätzung der Validität und sollten bei der Interpretation des Validitätskoeffizienten jedenfalls berücksichtigt werden (Schmidt-Atzert & Amelang, 2012).

### *Normierung*

In der psychologischen Diagnostik ist es übliche Praxis, erhobene, individuelle Testwerte in Relation zu denen einer größeren Stichprobe zu setzen und dementsprechend zu beurteilen. Man vergleicht die Testwerte einer Person also zu den in einer Referenzgruppe (z.B. Altersgruppe, Berufsgruppe, Geschlecht) der Population erreichten Leistungen. Um dem Gütekriterium Normierung zu genügen, muss die Normierungsstichprobe eine ausreichende Größe und repräsentative Verteilung im Hinblick auf die zugrundeliegende Population aufweisen, um einen korrekten Bezugsrahmen darzustellen. Außerdem müssen die Daten Aktualität aufweisen. Eichstichproben veralten, wenn sich das Merkmal in der Population verändert (Schmidt-Atzert & Amelang, 2012); ein Vorgang, der etwa von Flynn (1987) in Bezug auf den in Intelligenztests gemessenen IQ berichtet wurde.

### *Störanfälligkeit, Unverfälschbarkeit und Skalierung*

Das Gütekriterium Störanfälligkeit beschreibt das Ausmaß der Empfindlichkeit des Tests gegenüber aktuellen Zuständen der Testperson sowie situative Faktoren der Umgebung im Hinblick auf die diagnostische Zielsetzung.

Ist ein Test unverfälschbar, so ist es der Testperson nicht möglich, durch gezieltes Testverhalten die Ausprägung ihres Testwerts zu steuern. Im Hinblick auf die Verfälschbarkeit ist zu beurteilen, inwieweit sich Manipulationsversuche von Seiten der Testperson auf die diagnostische Zielsetzung auswirken können (Kersting, 2018).

Das Gütekriterium Skalierung beschreibt, inwieweit die laut Verrechnungsvorschrift resultierenden Testwerte die entsprechenden Verhaltensrelationen der Testpersonen adäquat abbilden (Kubinger, 2019).

## **Die Rolle der Schuleingangsdiagnostik im Hinblick auf zeitgerechte Förderung**

Schuleingangsscreenings haben die Aufgabe, Auffälligkeiten in den Leistungen der Vorläuferfähigkeiten zu identifizieren und zeitgerechte Förderung ermöglichen, um der Entstehung von umschriebenen Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten (F81, Dilling & Freyberger, 2010) entgegenzuwirken. Wie bereits erwähnt, haben Schuleingangsscreenings, oder Screeningverfahren im Allgemeinen nicht den Anspruch, Diagnosen zu stellen, sondern auffällige Entwicklungen und Entwicklungsrisiken zu erfassen. Kinder mit Befunden im auffälligen Entwicklungsbereich werden dann differenzierteren Untersuchungen zugeführt, um gezielte Fördermaßnahmen zu planen (Ettrich, 2000).

Besondere Bedeutung kommt Schuleingangsscreenings durch ihren Zeitpunkt vor dem Eintritt in die Schule zu: Eine Vielzahl von Kindern wird erstmals im Rahmen der Einschulung auf ihren kognitiven Entwicklungsstand oder sonderpädagogischen Förderbedarf geprüft, da kinderärztliche Untersuchungen dazu derzeit größtenteils nicht ausgelegt sind (Michaelis, 2000, zitiert nach Daseking et al., 2006). Dazu kommt der Umstand, dass Entwicklungsauffälligkeiten oftmals erst bei steigenden Anforderungen sichtbar werden, wie sie bei Schuleintritt anzutreffen sind (Rutter, 1994) und sich frühe Symptome von Entwicklungsstörungen zudem auch nur schwer im Alltag beobachten lassen, weswegen es für die Erkennung des Einsatzes entsprechender Testverfahren bedarf. Durch diese Umstände werden viele Entwicklungsauffälligkeiten erst bei Schuleintritt erkannt. Fördermaßnahmen, die mit Beginn der Grundschule starten, müssen in den schulischen Alltag integriert werden, zu einer Zeit, wo die Leistungen oftmals bereits gefragt sind. Die frühestmögliche Förderung etwaiger Entwicklungsauffälligkeiten ist anzustreben, die Erfahrung hat auch gezeigt, dass Fördermaßnahmen sich gut in den Alltag integrieren lassen (Daseking, et al., 2006; Glascoe, 1999).

Screeningverfahren sind immer auch in Bezug auf ihre Konsequenzen zu betrachten, so sollte es im Idealfall für die zu erfassenden Entwicklungsauffälligkeiten und in weiterer Folge möglicherweise Entwicklungsstörungen Umgangsrichtlinien und/oder validierte Förderprogramme geben. Im Hinblick auf die im vorliegenden Verfahren erhobenen Vorläuferfähigkeiten kann diesbezüglich von validierten Trainingsprogrammen für die Vorschulzeit berichtet werden: Trainings zur phonologischen Bewusstheit (sowohl im Kindergartensetting als auch zu Hause), wie z.B. das „Lobo-Programm“ (Fröhlich, Metz, & Petermann, 2010; oder für die Durchführung durch die Eltern: Petermann, Fröhlich, Metz, & Koglin, 2009) oder „Hören, Lauschen. Lernen“ (Küspert & Schneider, 2008) oder das auf dem zuvor vorgestellten Zahlen-Größen-Verknüpfungs-Modell basierendem Förderprogramm „Mengen, zählen, Zahlen“ (MZZ; Krajewski, Nieding, & Schneider, 2008), das für jede Ebene des Modells Übungen zur Verfügung stellt.

## **Ausgangspunkt und Zielsetzung der Untersuchung**

Wie bereits berichtet, gibt es kein einheitliches Vorgehen zur Feststellung der Schulfähigkeit in Österreich. Die Auswahl der Methoden und die Organisation der Durchführung obliegen der jeweiligen Schulleitung unter Beachtung etwaiger regionaler Vorgaben. Das bereits bestehende gemeinsame Ziel ist es, im Rahmen der Schuleinschreibung, die in Österreich etwa acht Monate vor Schuleintritt fällig wird, Informationen über die Fähigkeiten, die das jeweilige Vorschulkind mitbringt, zu erheben (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2017). Wie im Leitfaden zur Grundschulreform- Schüler/Schülerinneneinschreibung NEU (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2017) dargestellt, ist aber auch dieser Vorgang über die Bundesländer hinweg äußerst heterogen. Das Schulrechtsänderungsgesetz, das in Österreich im September 2016 in Kraft getreten ist, soll einen Schritt zur Angleichung der Schuleingangsprozesse darstellen und die zeitgerechte, gezielte Förderung von Kindern in der Übergangsphase sicherstellen.

Um ein standardisiertes und empirisch gesichertes Testverfahren zur Feststellung von Förderbedarf in der Schuleingangsphase an österreichischen Schulen anbieten zu können, haben Ass.-Prof<sup>in</sup>. Dr<sup>in</sup>. Pia Deimann und Ass.-Prof<sup>in</sup>. Dr<sup>in</sup> Ursula Kastner-Koller von der Universität Wien in Kooperation mit Univ.-Prof<sup>in</sup>. Dr<sup>in</sup>. Karin Landerl von der Karl-Franzens-Universität Graz und dem Bildungsinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE) ein Screening-Verfahren entwickelt. Wie auf der Webseite der Universität Graz beschrieben, soll es zukünftig flächendeckend in österreichischen Volksschulen zur Anwendung durch Lehrpersonal gelangen. In Vorbereitung darauf wurde erstmals im Rahmen der Schuleinschreibung 2019 eine Pilotversion des Verfahrens erprobt. Aufbauend auf den Ergebnissen der Pilotierungsstudie ist außerdem eine Untersuchung zur prognostischen Validität der Ergebnisse geplant.

Die vorliegende Untersuchung hat zum Ziel, Kenntnisse über die Übereinstimmungsvalidität des Verfahrens in Bezug auf ein geprüftes etabliertes Verfahren zur Erfassung der schulischen Vorläuferfähigkeiten zu gewinnen. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Untertests zur Erfassung der mathematischen und schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten der beiden Verfahren. Jene Subtests des Screeningverfahrens und der etablierten Verfahren, die das Arbeitsgedächtnis, die Grafomotorik und die Aufmerksamkeit erfassen, wurden im Rahmen einer weiteren Masterarbeit (Schuller, 2019) bearbeitet. Die Überprüfung und Validierung des Leistungsbereichs der sprachlichen Kompetenzen fällt in die Verantwortlichkeit des BIFIE.

Die Grundlage der Analyse bildet das Datenmaterial von Kindergartenkindern im letzten Kindergartenjahr: Die Kinder bearbeiteten Aufgaben des Screeningverfahrens als auch Untertests des Würzburger Vorschultests (WVT; Endlich et. al, 2017) an zwei separaten Testzeitpunkten.

## **Fragestellungen und Forschungsrelevanz**

Neben Untersuchungen zur Objektivität und Reliabilität sind Validitätsprüfungen im Rahmen der Konzeption von Entwicklungstests unerlässlich, um fundierte Aussagen über deren Güte und Aussagekraft tätigen zu können. Der Validität kommt in Bezug auf die Einschätzung der Güte eine essentielle Bedeutung zu: Wenn die durch die Testautoren vorgeschlagene Vorgehensweise der Interpretation der Testergebnisse nicht durch die dahinterliegende Theorie und Empirie untermauert werden kann und somit die Validität nachweislich nicht gegeben ist, schließt dies „definitiv die Brauchbarkeit eines Verfahrens aus“ (Kubinger, 2019, S.74).

Die vorliegende Arbeit bezieht sich auf den Aspekt der kriteriumsbezogenen Validität und lässt so die Einschätzung der Übereinstimmungsvalidität des Screeningverfahrens mit einem bereits etablierten Verfahren als Außenkriterium, in diesem Fall der WVT, zu. In weiterer Folge werden die Ergebnisse der beiden Verfahren in Beziehung gesetzt und damit die vorliegenden Fragestellungen beantwortet:

- Bestehen Zusammenhänge zwischen den Testleistungen in Aufgaben zu schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten von Kindern in der Schuleingangsphase im Screeningverfahren und dem WVT?
- Bestehen Zusammenhänge zwischen den Testleistungen in Aufgaben zu mathematischen Vorläuferfähigkeiten von Kindern in der Schuleingangsphase im Screeningverfahren und dem WVT?

In Zusammenschau mit den Ergebnissen der Pilotierungsstudie und der geplanten Studie zur prognostischen Aussagekraft tragen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung einen wertvollen und notwendigen Beitrag zur Einschätzung des Grades der Validität des vorliegenden Screeningverfahrens bei und ermöglichen die statistische Qualitätskontrolle sowie, im Falle nicht zufriedenstellender Ergebnisse, die Optimierung des Verfahrens vor der landesweiten Etablierung als Schuleingangsscreening.

## **Verwendete Untersuchungsinstrumente**

### **Screeningverfahren zur Schuleinschreibung, Pilotversion 2019**

Für das vorliegende Screeningverfahren (Deimann, Kastner-Koller, & Landerl, 2019) wurden Vorläuferfähigkeiten für schulische Fähigkeiten herangezogen, mittels derer in längsschnittlichen empirischen Studien späterer schulischer Erfolg oder die erfolgreiche Beherrschung schulisch-relevanter Fähigkeiten vorausgesagt werden konnte. Um den Ansprüchen an die Ökonomie mit größtmöglicher Aussagekraft eines Schuleingangsscreenings gerecht zu werden, wurden für das vorliegende Screeningverfahren relevante kognitive Leistungsbereiche der Schulfähigkeit isoliert und geprüfte Aufgabentypen ausgewählt, um die größtmögliche empirische Absicherung zu gewährleisten.

Wie bereits dargestellt, soll ein Screening lediglich die Einteilung der Leistungen im Test in altersgerechte oder auffällige Entwicklungen anhand von Normierungsstichproben erlauben. Es eignet sich nicht zur Erstellung eines umfassenden Leistungsprofils eines Einzelnen, das wiederum dem Anspruch an die genaue Aufschlüsselung der Leistungen in globalen Fähigkeitsbereichen als auch Teilbereichen gerecht werden muss (Petermann, & Macha, 2005). Ziel des Screeningverfahrens ist es, Förderbedarf (sowohl im Entwicklungsdefizit als auch im -vorsprungsbereich) bei Vorschulkindern zu identifizieren und sie so zeitgerecht weiterführenden Testungen und spezifischen Förderprogrammen zuführen zu können. Weiters sollen die Testergebnisse die Entscheidung über die Einschulung bzw. der Aufnahme in eine Vorschulklasse des betreffenden schulpflichtigen Kindes unterstützen.

Das Testverfahren besteht aus 13 Untertests: Vier Untertests erheben schriftsprachliche Vorläuferfähigkeiten, sechs weitere Untertests befassen sich mit mathematischen Vorläuferfähigkeiten. Je ein Untertest erfasst die Leistungen der Aufmerksamkeits-, Konzentrations-, und Sorgfaltsleistung sowie den grafomotorischen Entwicklungsstand. Die Erhebung der sprachlichen Kompetenzen wird anhand zweier Untertests durchgeführt. Die Dauer der Bearbeitung des gesamten Screeningverfahrens beträgt etwa 30 Minuten. Die Durchführung des Tests im Rahmen dieser Erhebung erfolgte mittels Papier-Bleistift-Methode, in späterer Folge soll die Testung jedoch unter Verwendung eines Tablets durchgeführt werden. Im Rahmen der Vorgabe auf dem Tablet sind die einzelnen Aufgaben in einem Computerspiel eingebettet, das die Koboldin „Poldi“ auf der Suche nach Schlüsseln zum Öffnen einer Schatztruhe begleitet. Die Kinder erhalten nach jeder bearbeiteten Aufgabe einen Schlüssel, die zusammen nach der letzten Aufgabe die Schlösser der Schatztruhe öffnen. Die Instruktionen und Zwischenbemerkungen der Testleitung werden von Poldi übernommen und weichen von den Instruktionen in der Papier-Bleistift-Vorgabe ab, da sie oftmals den Bezug zur übergeordneten Geschichte herstellen (Deimann et al., 2019).

### **Operationalisierung schriftsprachlicher Vorläuferfähigkeiten im Screening**

Zur Erfassung der Fähigkeiten im schriftsprachlichen Bereich deckt das Screeningverfahren folgende Teilbereiche ab: Die phonologische Informationsverarbeitung sowie Buchstaben- und Schriftkenntnisse. Unter der phonologischen Informationsverarbeitung ist die Fähigkeit zu verstehen, sprachliche Informationen und lautliche Strukturen zu erkennen, diese Informationen im Kurzzeitgedächtnis zu speichern, zu bearbeiten und abrufen zu können und wird im Rahmen des Screenings anhand seiner Komponenten (das phonologische Arbeitsgedächtnis, das schnelle Abrufen von Repräsentationen aus dem Langzeitgedächtnis, die phonologische Bewusstheit) erfasst (Wagner & Torgesen, 1987).

Die Testautoren beschränken sich bei der Auswahl der Aufgaben auf die Erfassung der phonologischen Bewusstheit im engeren Sinne: Hierbei ist neben dem Erkennen größerer sprachlicher Einheiten das Erkennen kleinster sprachliche Einheiten (Phoneme), auch solche ohne hörbare Unterbrechungen des Lautstroms, notwendig (Wagner & Torgesen, 1987) Diese Kompetenz erfordert

eine Abstraktionsleistung und wird von Kindern mit altersgemäßer Entwicklung im letzten Kindergartenjahr ohne spezifische Förderung in diesem Bereich in der Regel nicht beherrscht (Endlich et al., 2017). Evaluationsstudien konnten zeigen, dass das Erkennen der Lautstruktur bereits im Kindergarten und sogar von jenen Kindern, die anfangs Rückstände in dieser Kompetenz zeigten, trainiert werden kann und einen positiven Einfluss auf deren späteren Schriftspracherwerb hat (Schneider, 2012). Die phonologische Bewusstheit im engeren Sinne hat sich darüber hinaus als besonders treffsicher hinsichtlich der prognostischen Validität für den Schriftspracherwerb erwiesen (Burgess & Lonigan, 1998; Melby-Lervåg, et al., 2012; Muter, et al., 2004). Im Falle einer Förderempfehlung durch das Screeningverfahren sind jedenfalls vertiefende Testungen über die Fähigkeiten des Kindes indiziert, die Defizite in niederen Bereichen, also der phonologischen Bewusstheit im weiteren Sinn, aufzeigen würden. Aus diesen Gründen kann von der Erhebung der phonologischen Bewusstheit im weiteren Sinn im Rahmen eines Screenings abgesehen werden.

In der Aufgabe „Laute erkennen“ sollen Kinder Wörter mit gleichen Anlauten identifizieren. Dazu bekommen sie von der Testleitung ein Beispielwort und drei Antwortmöglichkeiten (laut ausgesprochen und in Form von Abbildungen) präsentiert. Das Kind kann die Antwort äußern oder lediglich auf das gewählte Bild tippen. Mit dieser Aufgabe werden die Fähigkeiten der phonologischen Bewusstheit im engeren Sinne erfasst.

Die Aufgabe „Zahlen nachsprechen“ erhebt Leistungen des phonologischen Arbeitsgedächtnisses: Das Kind soll von der Testleitung vorgespochene Zahlenreihen nachsprechen. Für jede Zahlenspanne (zwei bis fünf Zahlen) gibt es zwei Versuche. Erhoben wird die Anzahl der Zahlen der letzten noch korrekt wiederholten Zahlenreihe. Diese Aufgabe wurde im Rahmen einer zweiten Masterarbeit (Schuller, 2019) in Hinblick auf das Arbeitsgedächtnis untersucht und ist aus diesem Grund nicht Teil der vorliegenden Untersuchung.

Das „Schnelle Benennen von Bildern“ involviert kognitive, sprachliche und motorische Komponenten im Zusammenspiel mit der Aufmerksamkeitsleistung (Daseking et al., 2006, Schneider, 2008). Geprüft wird hierbei das erfolgreiche, schnelle Abrufen von Repräsentation aus dem Langzeitgedächtnis. Bei der Aufgabe „Schnelles Benennen von Bildern“ benennt das Kind eine Reihe von fünf sich wiederholenden Bildern über mehrere Zeilen hinweg. Gemessen wird die Leistung anhand der benötigten Bearbeitungszeit.

Im Verlauf des Untertests „Basales Zahlen- und Schriftwissen“ werden dem Kind Klein- und Großbuchstaben, Buchstabenkombinationen (z.B. „LA“) und kurze Wörter (z.B. „rot“) lautgetreu mündlich präsentiert, die es anhand des Schriftbildes aus einer Reihe von Antwortmöglichkeiten richtig auswählen soll.

## **Operationalisierung mathematischer Vorläuferfähigkeiten im Screening**

Angesichts der mittelhohen Korrelationen zwischen schriftsprachlichen und mathematischen Kompetenzen (Dornheim, 2008; Grube, & Hasselhorn, 2006; Hecht, Torgesen, Wagner, & Rashotte, 2001; Weinert, 1998) und bereits berichteter Einflüsse schriftsprachlicher Vorläuferfähigkeiten, wie etwa der phonologischen Bewusstheit, oder dem Arbeitsgedächtnisses auf die numerischen Basisfertigkeiten (Geary, 2011; Grube & Hasselhorn, 2006; Krajewski & Schneider, 2009), geben auch die oben genannten Aufgabentypen Hinweise auf die weitere Entwicklung mathematischer Kompetenzen. Im nächsten Schritt sollen daher nur jene Aufgaben des Screeningverfahren vorgestellt werden, die durch ihre hohe prädiktive Voraussagekraft mathematischer Fähigkeiten als spezifische Vorläuferfähigkeiten gesehen werden können (vgl. Dornheim, 2008; Schneider, et al., 2016):

In sechs Untertests mit insgesamt 90 Einzelaufgaben werden das präzise Anzahlkonzept, die Zugriffsgeschwindigkeit aus dem Langzeitgedächtnis, die Zählfertigkeit und Zahlenkenntnis, das Mengenwissen und die Fähigkeit zum Lösen einfacher Rechenoperationen erfasst.

Neun der insgesamt 20 Items des Untertests „Basales Zahlen- und Schriftwissen“ erfassen Zahlenkenntnisse: Das Kind soll das richtige Zahlzeichen einer mündlichen vorgegebenen Zahl in einer Reihe von Zahlenzeichen auswählen.

Im Anschluss an den bereits vorgestellten Untertest „Schnelles Benennen von Bildern“ folgt der Untertest „Schnelles Benennen von Zahlen“. Die Aufgabe folgt den gleichen Instruktionen, in diesem Fall sollen jedoch nicht Bilder, sondern Ziffern benannt werden. Fünf Zahlen aus dem Zahlenraum eins bis acht sind in unterschiedlicher Reihenfolge über mehrere Zeilen hinweg schriftlich dargestellt und sollen vom Kind so schnell wie möglich nach der Reihe benannt werden. Die Leistung wird anhand der Bearbeitungszeit gemessen.

Die Zählfertigkeit des Kindes wird im Untertest „Abzählen“ erfasst. Hierbei soll das Kind in vier Aufgaben Schlüsseln auf Abbildungen abzählen. Der Zahlenraum umfasst Zahlen von drei bis neun.

Der Untertest „Rätsel“ besteht aus Textaufgaben zu Vorgängern und Nachfolgern von Zahlen (z.B.: „Poldi ist 9 Jahre alt, wie alt war sie letztes Jahr?“) sowie einfache rechnerische Textaufgaben (z.B.: „Stell dir vor, du hast 5 Goldstücke und dann schnappt dir ein Vogel 3 Goldstücke weg. Wie viele hast du dann noch übrig?“).

Die Leistung im Einschätzen von Verschiedenheiten von Mengen wird über die Bearbeitungszeit des Untertests „Mengenvergleich“ erfasst: In 22 Einzelaufgaben soll das Kind entscheiden, in welchen von zwei präsentierten Kästchen mit roten oder blauen Punkten mehr Punkte zu sehen sind. Das Kind wird in der Instruktion darauf hingewiesen nicht abzuzählen, sondern schnell zu entscheiden und bei Unwissenheit zu raten. Sollte das Kind länger als sechs Sekunden mit der Antwort zögern, wird das Kind von der Testleitung zum Weiterarbeiten angehalten, andernfalls wird mit dem nächsten Item fortgefahren.

Im Untertest „Zahlenvergleich“ gilt es, aus zwei Zahlen im einstelligen Ziffernbereich die höhere auszuwählen. Diese Aufgabe erfordert das Beherrschen des präzisen Anzahlkonzepts, also die exakte Differenzierung zwischen Anzahlen.

### **Der Würzburger Vorschultest**

Der Würzburger Vorschultest (WVT; Endlich et al., 2017) ist ein Verfahren mittels Papier-Bleistift-Methode zur Erfassung jener Vorläuferfähigkeiten, die für das Erlernen zentraler Kulturtechniken (Lesen, Schreiben, Rechnen) von grundlegender Bedeutung sind. In 29 Untertests und 230 Einzelaufgaben werden, unterteilt in drei inhaltliche Module, die frühen schriftsprachlichen Fähigkeiten (Modul A), die sprachlichen Fähigkeiten (Modul B) und die mathematischen Vorläuferfähigkeiten (Modul C) getestet. Die Bearbeitungszeit des gesamten Tests beläuft sich auf etwa 60 Minuten (3 Module à 20 Minuten). Die Module können jedoch auch unabhängig voneinander vorgelegt werden, was eine Fokussierung auf Teilbereiche erlaubt, wenn zum Beispiel bereits Hinweise für Entwicklungsvorsprünge oder –defizite vorliegen. Für die Vorgabezeitpunkte 10-11 und 4-5 Monate vor Schuleintritt existieren gesicherte Normen aus einer Normierungsstichprobe von 417 Kindern aus mehreren deutschen Bundesländern. Die Ergebnisse lassen sich zu einem umfangreichen Fähigkeitsprofil zusammenfassen, das nicht nur die Entwicklungsstände der einzelnen Bereiche im Normalbereich anhand von Normtabellen differenziert darstellt, sondern auch Entwicklungsrisiken und –defizite sowie Entwicklungsvorsprünge aufzeigen kann. Das Verfahren kommt in der Frühförderung, der Schuleingangsdiagnostik und in der schulischen Beratung zum Einsatz (Endlich et al., 2017). Laut Testautoren kann die Durchführung – nach angemessener Einschulung – auch durch schulische Lehrkräfte oder ErzieherInnen und TherapeutInnen im Kindergarten erfolgen.

### **Operationalisierung der schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten im WVT**

Die Testautoren orientierten sich bei der Auswahl der Untertests für die Erfassung der schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten an die bereits in den 1990er Jahren postulierten Komponenten: die phonologische Informationsverarbeitung und die vorschulische Buchstabenkenntnis (Schneider & Näslund, 1993).

Analog zum Screeningverfahren werden auch im WVT die drei Teilbereiche der phonologischen Informationsverarbeitung, vorgeschlagen von Wagner und Torgesen (1987), erhoben: Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit, zum phonologischen Arbeitsgedächtnis und der Geschwindigkeit beim Abruf aus dem Langzeitgedächtnis finden sich in neun Untertests und erfassen so die betreffenden Fähigkeiten umfangreicher und detaillierter als das Screening:

Die phonologische Bewusstheit wird in fünf Untertests zu je acht Einzelaufgaben erhoben, wobei drei die phonologische Bewusstheit im engeren Sinne und zwei die phonologische Bewusstheit im weiteren Sinne erfassen.

Eine der beiden Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit im weiteren Sinne ist die „Reimaufgabe“. Hierbei soll das Kind aus vier Wörtern jenes auswählen, das sich nicht mit den anderen reimt. Auch in der „Silbe-zu-Wort“-Aufgabe müssen die Kinder größere sprachliche Einheiten richtig wahrnehmen: Dem Kind wird jeweils ein Wort und ein Laut präsentiert. Das Kind soll beurteilen, ob der Laut in dem Wort vorkommt oder nicht.

In der Aufgabe zur „Anlauterkennung“ wird den Kindern in einer Beispielaufgabe ein Bild präsentiert, das sie benennen sollen. Die Testleitung zerlegt den genannten Begriff in die einzelnen Laute und übt mit dem Kind, den Anlaut verlängert auszusprechen. In der weiteren Folge soll das Kind weitere gezeigte Begriffe benennen und den jeweiligen Anlaut entweder isoliert und gedehnt aussprechen. Die Untertests „Phonemanalyse“ und „Phonemsynthese“ erfordern das Arbeiten auf Phonemebene: In der Aufgabe „Phonemanalyse“ sollen präsentierte Bilder benannt werden und die einzelnen Laute des Wortes eigenständig vom Kind in der richtigen Reihenfolge produziert werden, wohingegen in der Aufgabe „Phonemsynthese“ Wörter anhand einzelner, nacheinander präsentierter Laute erkannt werden sollen.

Das phonologische Arbeitsgedächtnis wird in den Untertests „Zahlenspanne vorwärts“ und „Zahlenspanne rückwärts“ erhoben. Hierbei sollen die Kinder vorgespochene Zahlenreihen entweder in der präsentierten Reihenfolge oder in rückwärtiger Reihenfolge wiedergeben.

Das erfolgreiche, schnelle Abrufen phonologischer Repräsentationen aus dem Langzeitgedächtnis wird anhand der Bearbeitungszeit zum Benennen einer Reihe von geläufigen („Schnelles Benennen von Bildern“) und weniger geläufigen Bildern („Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern“) gemessen.

Neben der phonologischen Informationsverarbeitung inkludierten die Testautoren zwei Aufgaben zur Buchstabenkenntnis. Sie wird einerseits rezeptiv, durch Auswahl des richtigen Schriftbildes eines Buchstabens, als auch produktiv, durch Benennen einzelner Buchstaben getestet.

### **Operationalisierung der mathematischen Vorläuferfähigkeiten im WVT**

In Anlehnung an Krajewski (2008) erfasst der WVT das Zahlenwissen und Mengenwissen in folgenden elf Untertests:

In den Untertests „Zahlenfolge vorwärts“ und „Zahlenfolge rückwärts“ wird das Kind gebeten, die Kerzen auf der Abbildung einer Geburtstagstorte vorwärts und rückwärts („Kannst du von 10 rückwärts zählen, so wie Max die Kerzen nacheinander auspustet?“) abzuzählen. Die Aufgabe ist in eine kurze Geschichte über Max eingebettet, die in den folgenden Untertests immer wieder aufgegriffen wird. Nach dem Abzählen im Zahlenraum zehn wird das Kind gefragt, ob es die Aufgabe auch in größeren Zahlenräumen bewältigen kann. Dabei soll das Kind ab vorgegebenen Zahlen weiterzählen. In Bezug auf die Zahlenfolge vorwärts liegen hierfür Items bis 79 vor, im Untertest „Zahlenfolge rückwärts“ soll das Kind in der schwierigsten Aufgabe von 60 rückwärts zählen. Im Rahmen der Erhebung numerischer

Basisfertigkeiten gilt es, Vorgänger und Nachfolger von Zahlen zu kennen, was anhand von Antworten auf Fragen im Untertest „Vorgänger und Nachfolger“ erfasst wird. Das Kind soll beantworten, welches Alter Personen vor oder nach ihrem Geburtstag haben. Die Zahlenkenntnis wird anhand der Benennung von Ziffernbildern im Zahlenraum von acht bis 49 abgefragt.

Das Mengenwissen wird unter anderem anhand von Mengenvergleichen abgefragt. In einer weiteren Geburtstagsgeschichten-Sequenz sollen die Kinder entscheiden, auf welcher Abbildung mehr Süßigkeiten zu sehen sind. Abzählen ist nicht erlaubt. Gibt das Kind innerhalb von 3 Sekunden keine Antwort, folgt das nächste Item. Im Untertest zur „Mengeninvarianz“ werden dem Kind zwei aufgelegte Reihen von Spielsteinen präsentiert. Das Kind soll entscheiden, ob beide Reihen aus gleich vielen Steinen bestehen. Im Laufe der Aufgaben wird die Anzahl der Steine verändert und die Reihen durch Auseinanderschoben oder Zusammenschieben der Steine in voneinander abweichender Länge präsentiert. Erst nach Überwindung der intellektuellen Zentrierung und damit der Einbeziehung mehrerer Dimensionen eines physikalischen Sachverhalts in die Beurteilung, kann das Kind diese Aufgaben erfolgreich lösen. Mittels des Untertests „Seriation“ wird das basale Verständnis für „mehr“ und „weniger“ erfasst: Das Kind soll in vier Aufgaben jeweils vier Karten mit Abbildungen von Süßigkeiten auf Max Geburtstagsfeier in aufsteigender Reihenfolge anhand der Anzahlen korrekt ordnen, ohne die Süßigkeiten abzuzählen.

Weiters wird der schnelle Abruf aus dem Langzeitgedächtnis und das erfolgreiche Lösen von Rechenoperationen erfasst: Analog zu dem Untertest „Schnelles Benennen von Bildern“ soll das Kind im Untertest „Schnelles Benennen von Würfelbildern“ die Augenzahl abgebildeter Würfeln in mehreren Reihen korrekt benennen. Auch hier wird die Leistung anhand der benötigten Bearbeitungszeit gemessen. Die beiden letzten Untertests „Addition und Subtraktion I + II“ und „Sachaufgaben“ umfassen von der Testleitung vorgetragene Textaufgaben und im Vorlagenheft präsentierte Rechenoperationen (ausschließlich Additionen und Subtraktionen) im Zahlenraum bis zehn und stellen laut Testautoren die schwierigsten Aufgaben dar.

### **Testgütekriterien des WVT**

Da der WVT für diese Untersuchung als valides Außenkriterium gewählt wurde, sollen im nächsten Schritt die für den WVT durchgeführten Überlegungen und Prüfungen der Güte näher dargestellt werden:

#### *Objektivität des WVT*

Das Manual des WVT bietet sowohl allgemeine Hinweise für die Durchführung der Testung durch die Testleitung, als auch Erklärungen und wortwörtliche Instruktionen auf Untertests-Ebene und teilweise auf Itemebene. Vorausgesetzt, dass die Testleitung den Durchführungshinweisen folgt, Instruktionen wortgetreu wiedergibt und sich an die vorgesehenen Hilfestellungen für das Kind hält, kann die Durchführungsobjektivität als gegeben betrachtet werden.

Bezüglich der Auswertungsobjektivität ist zu beachten, dass für die Items der mathematischen und schriftsprachlichen Module stets nur eine richtige Lösung zur Verfügung steht, bzw. bei drei Teilaufgaben (Schnelles Benennen von Bildern, Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern, Schnelles Benennen von Würfelbildern) die Bearbeitungszeit mittels Stoppuhr gemessen wird. Da hierbei keinerlei Umkodierung von Nöten ist, sehen die Testautoren die Auswertungsobjektivität hier als gewährleistet.

Da im Modul der sprachlichen Kompetenzen jedoch Bildbenennungen, Darstellungen mit Spielsteinen und eigenständige Satzproduktionen erforderlich sind, wurden im Rahmen der Normstichprobenerhebung alle gegebenen Antworten analysiert und die gängigsten Antwortmuster mit in die Kodierungsvorlage aufgenommen. Obwohl es hier im Einzelfall zu uneindeutigen Antworten kommen kann, sehen die Testautoren die Auswertungsobjektivität dennoch als gegeben.

Die Verrechnung der Rohwerte zu Subskalen- und Modulscores sowie die Zuordnung zu den jeweiligen Prozenträngen und T-Werten mittels der Normtabellen erfolgt anhand exakter Vorgaben im Manual. Eine korrekte Durchführung und Beachtung der im Manual gegebenen Hinweise zur Auswertung und Interpretation gewährleistet eine zufriedenstellende Interpretationsobjektivität (Endlich et. al., 2017).

#### *Reliabilität des WVT*

Die interne Konsistenz der einzelnen Untertests erweist sich mit .61 bis .92 als zufriedenstellend. Hierbei ist anzumerken, dass der Untertest „Seriation“, der die niedrigste durchschnittlich geschätzte Interkorrelation der Items aufweist, nur aus einer kleinen Anzahl von Items mit geringer Schwierigkeit besteht, wodurch sich eine linksschiefe Verteilung der Ergebnisse ergibt. Abgesehen von diesem Untertest erreichen die Untertests eine ausreichende Messgenauigkeit von .70 für die Beurteilung individueller Differenzen (Lienert, 1969). Ebenso weisen die Gesamtskalen der drei Module (Schriftsprachliche Vorläuferfähigkeiten, Mathematische Vorläuferfähigkeiten und Sprachliche Kompetenzen) zu jeweils beiden Erhebungszeitpunkten interne Konsistenzen von  $>.90$  auf.

Hinsichtlich der Trennschärfe der verwendeten Items, also der Korrelation einzelner Items mit dem Gesamtergebnis des Tests, berichten die Testautoren von mittleren Trennschärfen teilweise deutlich über .30, was den gängigen Grenzwert für die Einschätzung der Eignung von Items darstellt (Ettrich, 2000). Einzig bei der Subskala „Wortschatz“ lagen die mittleren Trennschärfen bei .24 bzw .26.

Im Rahmen der Normierungsstudie wurde die Testbatterie mit der gleichen Stichprobe an zwei Zeitpunkten im Abstand von sechs Monaten durchgeführt. Die Re-Test-Reliabilität betrug .83 für das Modul „Schriftsprachliche (Vorläufer-)Fertigkeiten“, .82 für das Modul „Mathematische (Vorläufer-) Fertigkeiten“ und .85 für das Modul „Sprachliche Kompetenzen“. Vor dem Hintergrund, dass Kinder

im betroffenen Alter schnelle und bedeutsame Entwicklungssprünge machen, betrachten die Testautoren die vorliegenden Re-Test-Reliabilität als zufriedenstellend (Endlich, et al., 2017).

### *Validität des WVT*

Gemäß der Argumentation von Petermann und Macha (2005), sprechen die Testautoren dem WVT inhaltliche Gültigkeit zu, da in allen drei Modulen bewährte Aufgaben verwendet wurden, die typisch für die jeweils zu erfassenden Konstrukte sind. Wie zu erwarten, korrelierten Untertests innerhalb eines Moduls höher miteinander als mit jenen der anderen Module.

Ähnlich dem vorliegenden Forschungsdesign überprüften die Testautoren die Übereinstimmungsvalidität des WVT mit einem bereits etablierten Verfahren: Eine Teilgruppe der Normierungsstichprobe ( $n=140$ ) wurden sowohl mit den Modulen des WVT als auch mit der Testbatterie „Gruppentest zur Früherkennung von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten“ (PB-LRS; Barth & Gomm, 2008) getestet. Das Modul der schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten korrelierte mit dem etablierten Verfahren auf einer Höhe von  $r=.60$  zum Zeitpunkt von 10-11 Monaten vor Schuleintritt und  $r=.67$  zum ersten Normierungszeitpunkt 4-5 Monate vor Schuleintritt. Die Korrelationen der beiden anderen Module mit dem PB-LRS fielen sowohl zum ersten Normierungszeitpunkt ( $r=.43$  („sprachliche Kompetenzen“, Modul B) und  $r=.52$  („mathematische Vorläuferfertigkeiten“, Modul C)) als auch zum zweiten Zeitpunkt ( $r=.38$  (Modul B) und  $r=.59$  (Modul C)) niedriger aus und entsprechen damit den Erwartungen in Anbetracht des Grades der Unterschiedlichkeit der zugrundeliegenden Fähigkeiten (Endlich, Lenhard, Marx, & Schneider, 2015).

Als ein weiteres Außenkriterium wurden die Fremdeinschätzungen von Erzieherinnen über die Fähigkeiten der Kinder einer Teilgruppe ( $n=188$ ) herangezogen, was einen der häufigsten methodischen Zugänge zur kriteriengebundenen Validität darstellt (Macha et al., 2005). Die Erzieherinnen sollten die Fähigkeiten anhand von vier Skalen (Lautbewusstheit, Sprache, Mathematisches Grundverständnis und Rechenfertigkeiten) bewerten, und diese Ergebnisse wurden mit jenen des WVTs korreliert. Die Testautoren berichten von zufriedenstellenden Korrelationen im Bereich von  $.52$  und  $.61$  (jeweils  $p<.01$ ) hinsichtlich übereinstimmender Fähigkeiten und erwartungsgemäß niedrigerer Korrelationen zwischen Skalen und Modulen unterschiedlicher Kompetenzen und Fähigkeiten ( $r=.31$  bis  $r=.55$ ).

Zur Untersuchung der prognostischen Validität wurde wiederum eine Teilgruppe der aus der Normierungsstichprobe herangezogen ( $n=108$ ) und in der ersten Jahrgangsstufe hinsichtlich ihrer Lese-, Rechtschreib- und Rechenkompetenzen getestet. Zur Anwendung kamen die „Würzburger Leise Leseprobe“ (WLLP-R; Schneider, Blanke, Faust, & Küspert, 2011), der „Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler“ (ELFE 1-6; Lenhard & Schneider, 2006), der „diagnostische Rechtschreibtest für 1. Klassen“ (DRT 1; Müller, 1990) und der „deutsche Mathematiktest für erste Klassen“ (DEMAT 1+; Krajewski, Küspert & Schneider, 2002). Das Modul C („mathematische Vorläuferfertigkeiten“) zeigte entsprechend der Hypothese höhere Zusammenhänge mit dem DEMAT 1+ (zwischen  $r=.51$  und  $r=$

.63), als mit den Tests zu den Lese- und Rechtschreibleistungen (DRT 1:  $r = .38$  bis  $r = .41$ ; WLLP-R:  $r = .46$  bis  $r = .48$ ; ELFE 1-6:  $r = .41$  bis  $r = .46$ ). Die Ergebnisse der Korrelationen der Module A und B weisen ebenfalls auf höhere konvergente als divergente Validitäten hin, die Korrelationskoeffizienten sind jedoch durchwegs niedriger als jene von Modul C. So liegen die Korrelationen mit den Tests für Lesegeschwindigkeit bei .43 bis .51. Die Leistungen im Wortverständnis korrelierten zu .29 und .42 mit den Ergebnissen der Module A und B. Die konstruktfernen Leistungen zeigten leicht niedrigere Korrelationen mit .29 und .35 (Endlich et al., 2017).

## **Durchführung der Untersuchung**

Die Erhebung fand im Zeitraum von März bis Mai 2019 an zwei Wiener Kindergärten statt. Im Vorfeld wurden die Eltern/Erziehungsberechtigten aller Kinder im letzten Kindergartenjahr von der Kindergartenleitung kontaktiert und mittels Informationsschreiben über das Forschungsvorhaben in Kenntnis gesetzt. Bei Interesse konnte das Kind freiwillig zu den Testungen angemeldet werden. Die schriftliche Rückmeldung der Ergebnisse sowie die Möglichkeit für ein Feedback-Gespräch oder eine kostenlose Testwiederholung bzw. weiterführende Testungen bei einem Besuch in der Praxis-, Lehr-, und Forschungsambulanz wurden angeboten.

Die Testungen wurden von zwei Testleiterinnen durchgeführt, die mit identen Materialien arbeiteten und auf die Vorgabe der Instruktionen gemäß den Manualen eingeschult wurden. Aufgrund der gemeinsamen Erhebung der Stichprobe für die Validitätsprüfungen der schriftsprachlichen und mathematischen Vorläuferfähigkeiten und jener der Aufmerksamkeit, des Arbeitsgedächtnisses und der Grafomotorik, wurde, mit Ausnahme der Untertests zu den sprachlichen Kompetenzen, von beiden Testleiterinnen das gesamte Screeningverfahren sowie alle verwendeten etablierten Verfahren vorgegeben. Ebenso wurden lediglich die relevanten Teilbereiche des WVTs, also die Module zu den schriftsprachlichen und mathematischen Vorläuferfähigkeiten vorgegeben. Zur Leistungsüberprüfung der Grafomotorik und der Aufmerksamkeit kam das Screening-Modul des „GRAFOS- Screenings und Differentialdiagnostik der Grafomotorik im schulischen Kontext“ (GRAFOS; Sägesser & Eckhart, 2016) und das gesamte „Konzentrations- und Handlungsverfahren für Vorschulkinder“ (KHV-VK; Ettrich & Ettrich, 2005) zur Anwendung.

Die Untersuchung verlief im Querschnittsdesign mit zwei Messzeitpunkten. Zwischen den beiden Testungen war ein Abstand von etwa sieben Tagen veranschlagt, der aus organisatorischen Gründen wie etwa Abwesenheiten der Kinder oder Veranstaltungen im Kindergarten nicht immer eingehalten werden konnte. Zu einem Testzeitpunkt wurde das neu entwickelte Screeningverfahren vorgegeben und bei einem zweiten Testzeitpunkt der WVT, das KHV-VK und das GRAFOS. Für das Screening lagen zwei Parallelversionen vor (Version A & Version B). Version A wurde mit 27 der Kinder und Version B mit 24 der Kinder bearbeitet. Die Vorgabe des Screenings benötigte in der Regel etwa 10 bis 20 Minuten, die Vorgabe der etablierten Testverfahren etwa 40 bis 50 Minuten. Die

Testungen wurden in ruhigen Aufenthalts- oder Seminarräumen der Kindergärten im Laufe des Vormittags und in seltenen Fällen in den frühen Nachmittagsstunden durchgeführt. Während der Testungen wurde auf eine ruhige Raumatmosphäre und kindgerechte Bestuhlung geachtet, sodass eine störungsfreie Interaktion und das problemlose Bearbeiten der Materialien gewährleistet war. Die Kinder konnten sich freiwillig für die Teilnahme an den Testungen entscheiden. Zwei Kinder wurden als Unterstützung von einem zweiten Kind in den Testungsraum begleitet, die begleitenden Kinder verhielten sich äußerst ruhig und störten die Testung in keiner Weise. Alle teilnehmenden Kinder wurden darauf hingewiesen, dass Pausen möglich seien, in der Regel wurden die Testungen jedoch ohne Unterbrechung durchgeführt. Nach Beendigung der Testung durften sich die Kinder als Dankeschön für die Mitarbeit einen Sticker mit nach Hause nehmen.

Sowohl die Vorgabe des Screenings zum 1. oder 2. Testzeitpunkt, als auch die Geschlechter wurden so zugeordnet, dass jeweils die Hälfte der Mädchen und die Hälfte der Jungen zuerst das Screening und dann die etablierten Verfahren absolvierten, die zweite Hälfte in der umgekehrten Reihenfolge. Es wurde auf eine ausgewogene Geschlechterverteilung und Verteilung der Vorgabe der Verfahren zu den Testzeitpunkten zwischen den Testleiterinnen geachtet. In Tab. 1 soll nun die gewonnene Stichprobe dargestellt werden: Die Testergebnisse von 51 Kindern im Alter von 5;4 bis 6;7 Jahren wurden erhoben. Die männlichen Teilnehmer machten mit 56.9% den größeren Anteil der Stichprobe aus. Im Vergleich dazu lag der Anteil an Jungen in österreichischen Kindergärten im Jahr 2018/2019 bei 51.5% (Statistik Austria, 2019). Die durchschnittliche Zeit zwischen den beiden Testungen lag bei 9,07 Tagen.

Tabelle 1.

*Stichprobenbeschreibung*

		<i>n</i> (%)
Geschlecht	weiblich	22 (43.1)
	männlich	29 (56.9)
Altersspanne in Monaten		65-80
<i>M</i> ( <i>SD</i> )		72.55 (3.7)
Reihenfolge der Verfahren	1. Testzeitpunkt Screening	25 (49.1)
	2. Testzeitpunkt Screening	26 (50.9)
Zeitspanne zwischen den Testungen ( <i>M</i> )		6-41 (9.07)
Verteilung Testleiterinnen	1. Testleiterin	26 (50.9)
	2. Testleiterin	25 (49.1)

## Ergebnisdarstellung

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Korrelationsanalysen der Daten entlang der Fragestellungen vorgestellt: Die Untertests des Screenings wurden mit den jeweiligen Untertests des gleichen Fähigkeitsbereiches des WVTs mittels Pearson-Korrelation mit einem festgelegten Signifikanzniveau von  $p=.05$  in Beziehung gesetzt. Zur Veranschaulichung sind die jeweilig gepaarten Untertests aufgeführt:

Tabelle 2.

*Untertest-Paare der Korrelationsanalysen*

Screening	WVT
Schriftsprachliche Vorläuferfähigkeiten	
Laute erkennen	Phonemsynthese, Phonemanalyse, Anlauterkennung
Schnelles Benennen von Bildern	Schnelles Benennen von Bildern, Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern
Basales Zahlen- und Schriftwissen	Buchstabenkenntnis rezeptiv, Buchstabenkenntnis produktiv
Mathematische Vorläuferfähigkeiten	
Basales Zahlen- und Schriftwissen	Zahlenkenntnis
Mengenvergleich	Mengenvergleiche
Abzählen	Zahlenfolge vorwärts
Schnelles Benennen von Zahlen	Schnelles Benennen von Würfelbildern
Zahlenvergleich	Seriation, Zahlenfolge vorwärts, Zahlenfolge rückwärts
Rätsel	Sachaufgaben

Von der Berechnung und Analyse von Modulskaalen oder der Korrelation skalenübergreifender Gesamtwerten wurde im Sinne der Problematik der mangelnden Symmetrie zweier Verfahren bei der Validierung abgesehen (Wittmann, 1988). Die Verletzung des Symmetrie-Prinzips, die erfolgt, wenn die beiden verglichenen Verfahren ein Konstrukt nicht im gleichen Ausmaß erfassen, vermindert die berechnete Validität. Da im vorliegenden Fall ein Entwicklungstest zur Validierung eines Entwicklungsscreenings herangezogen wurde und sich somit der Anspruch der beiden Verfahren an die Erhebungsbreite unterscheidet, bleibt die Analyse auf der Ebene einzelner Untertests mit deckungsgleichen Erhebungsmethoden des Leistungskonstrukts.

Vor Berechnung der Daten fand eine Überprüfung der Voraussetzungen zur Verwendung der parametrischen Korrelationsanalyse statt. Die Linearität der Zusammenhänge war in allen Fällen gegeben (siehe Abb. 22- Abb. 36, App. A) und die Annäherung an die bivariate Normalverteilung wurde aufgrund der Stichprobengröße im Sinne des zentralen Grenzwertsatzes (Döring, & Bortz, 2016) angenommen. Zur Überprüfung auf Ausreißer wurden z-Standardisierungen vorgenommen. Hierbei fand sich einzig für die Variable „Schnelles Benennen von Würfelbildern“ ein einzelner Wert  $z > 3.29$ , was auf einen bedeutenden Ausreißer außerhalb der erwarteten Normalverteilung hinweist (Field, 2009). Zur Überprüfung des Einflusses dieses Ausreißers wurde die Korrelation unter Einbezug und mit Ausschluss des Falles gerechnet. Das Ergebnis blieb exakt gleich, weswegen in der Ergebnisdarstellung die Korrelation unter Einbezug dieses Falles präsentiert wird.

Um mögliche Einschränkungen der Aussagekraft der Korrelationskoeffizienten zu erkennen, wurden die Ergebnisse der einzelnen Untertests auf Reihenfolgen- und Testleitereffekte überprüft. Die Reihenfolge stellte sich lediglich im Untertest „Anlaute erkennen“ im WVT als bedeutender Einfluss mit einem großen Effekt von  $d = .835$  dar [ $t(49) = -2.989$ ,  $p = .004$ ]. Die Untersuchung auf Testleiterinneneffekte ergab im Untertest „Abzählen“ im Screeningverfahren einen mittleren Effekt von  $d = .746$  [ $t(38.434) = -2.659$ ,  $p = .011$ ] und im Untertest „Zahlenfolge vorwärts“ im WVT einen mittleren Effekt von  $d = .57$  [ $t(44,282) = 2.046$ ,  $p = .047$ ].

Die Beurteilung der Korrelationskoeffizienten wurde anhand der von Hemphill (2003) vorgeschlagenen Wertebereiche vorgenommen. In dieser Untersuchung wurden die Korrelationskoeffizienten von 78 metaanalytischen Studien auf ihre Größe untersucht, in eine Rangreihe gebracht und danach in ein unteres, mittleres und oberes Drittel geteilt. So lagen beobachtete Werte von  $r = .21 - .33$  im durchschnittlichen Bereich und Werte von  $r = .02 - .21$  wurden dem niedrigen Bereich zugeordnet. Der obere Bereich bestand aus Werten von  $r = .35 - .78$ .

### **Korrelationen der Untertests zu den schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten**

Der Untertest „Laute erkennen“ erfasst das Konzept der phonologischen Bewusstheit, weswegen es mit den Untertests „Phonemanalyse“, „Phonemsynthese“ und „Anlauterkennung“ korreliert wurde. Zwischen „Laute erkennen“ und den Untertests „Phonemanalyse“ ( $r = .437$ ,  $p = .001$ ) und „Phonemsynthese“ ( $r = .548$ ,  $p < .001$ ) fanden sich mittlere bis große positive Zusammenhänge. Mit Bestimmtheitsmaßen von  $.300$  („Phonemanalyse“) und  $.191$  („Phonemsynthese“) konnten rund 19% und 30% der Varianz der Leistungen in „Laute erkennen“ durch die jeweiligen Untertests im WVT erklärt werden. Zwischen „Laute erkennen“ und der Aufgabe „Anlauterkennung“ konnte kein solcher Zusammenhang festgestellt werden ( $r = .265$ ,  $p = .060$ ).

Der schnelle Abruf aus dem Langzeitgedächtnis wurde in den Untertests „Schnelles Benennen von Bildern“ im Screening und „Schnelles Benennen von Bildern“ sowie „Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern“ im WVT erfasst. Es ergaben sich ebenfalls große Zusammenhänge des

Screening Untertests mit den Untertests „Schnelles Benennen von Bildern“ ( $r = .588, p < .001$ ) und „Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern“ ( $r = .370, p = .008$ ). Diese Ergebnisse ergaben eine Varianzerklärung von 35% im Falle des Untertests „Schnelles Benennen von Bildern“ und 14% im Falle des Untertests „Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern“ in Bezug auf den Untertest im Screening.

In Bezug auf die Buchstabenkenntnis wurden große Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen im Screening und den Untertests „Buchstabenkenntnis rezeptiv“ ( $r = .695, p < .001$ ) und „Buchstabenkenntnis produktiv“ ( $r = .737, p < .001$ ) gefunden. Damit konnten 54% („Buchstabenkenntnis produktiv“) und 48% („Buchstabenkenntnis rezeptiv“) der Varianz der Leistungen durch die Leistungen im Untertest „Basales Zahlen- und Schriftwissen“ erklärt werden.

Tabelle 3.

*Korrelationen der Ergebnisse in den Untertests zur Erfassung von schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten*

	<i>n</i>		<i>n</i>	<i>r</i>	95% CI	$r^2$	<i>p</i>
Untertest Screening		Untertest WVT					
Phonologische Bewusstheit im engeren Sinn							
	51	Phonemsynthese	51	.437	[.132, .674]	.191	.001
Laute erkennen	51	Phonemanalyse	51	.548	[.275, .753]	.300	<.001
	51	Anlauterkennung	51	.265	[-.024, .507]		.060
Schnelles Abrufen aus dem Langzeitgedächtnis							
	51	Schnelles Benennen von	51	.588	[.396, .775]	.346	<.001
Schnelles Benennen		Bildern					
von Bildern	51	Schnelles Benennen von	51	.370	[.051, .662]	.137	.008
		wenig geläufigen Bildern					
Buchstaben- und Schriftkenntnis							
	51	Buchstabenkenntnis	51	.695	[.559, .792]	.483	<.001
Basales Zahlen-		rezeptiv					
und Schriftwissen	51	Buchstabenkenntnis	51	.737	[.634, .836]	.543	<.001
		produktiv					

Anmerkung: CI... Konfidenzintervall

## **Korrelationen der Untertests zu den mathematischen Vorläuferfähigkeiten**

Die Berechnung der Korrelationen der Untertests „Basales Zahlen- und Schriftwissen“ mit „Zahlenkenntnis“ ( $r = .640, p < .001$ ), der Untertests „Schnelles Benennen von Zahlen“ und „Schnelles Benennen von Würfelbildern“ ( $r = .661, p < .001$ ) und der beiden Untertests „Rätsel“ und „Sachaufgaben“ ( $r = .605, p < .001$ ) ergaben große Zusammenhänge bei einem Signifikanz-Niveau von unter 0.01. Die Anteile der erklärten Varianz betragen 41% („Basales Zahlen- und Schriftwissen“/„Zahlenkenntnis“), 43% („Schnelles Benennen von Zahlen“/„Schnelles Benennen von Würfelbildern“) und 36% („Rätsel“/„Sachaufgaben“).

Der Untertest „Zahlenvergleich“ findet im WVT kein exaktes Äquivalent hinsichtlich der zugrundeliegenden Fähigkeit der abgefragten Leistung. Das präzise Anzahlkonzept, das in dieser Aufgabe zum Tragen kommt, beinhaltet das Wissen über die exakte Zahlenfolge und die Verbindung zwischen Mengen und Zahlen. Die Erfassung der Leistungen dieser Fähigkeiten nehmen im Screening eine wichtige Rolle ein, da Defizite im Bereich des konzeptuellen Verständnisses von Kardinalität und Größenrepräsentationen als möglicher Faktor für die Entstehung von Dyskalkulie gesehen werden (Landerl et al., 2004). Für die Vollständigkeit der Analyse sollen im nächsten Schritt jene Untertests des WVT identifiziert werden, die Teilkompetenzen des präzisen Anzahlkonzepts abdecken.

Das präzise Anzahlkonzept befindet sich auf Höhe der zweiten Ebene im Modell der Zahl-Größen-Verknüpfung nach Krajewski. Die Fähigkeit zum präzisen Zahlenvergleich nahe beieinanderliegender Zahlen benötigt die Verknüpfung der Seriation von Größen mit exakten Zahlwortfolgen, sodass eine Reihung von „Anzahlen“ möglich wird (Krajewski & Ennemoser, 2013). Somit kann der Untertest „Seriation“ herangezogen werden, um die Vorstufe, nämlich das Reihen von numerisch unbestimmten Größen in „mehr“ oder „weniger“ mit der Kompetenz des Untertests in Verbindung zu setzen. Da für den präzisen Vergleich zweier Zahlen das Verständnis der Ordinalität vorausgesetzt werden kann, ist die Kenntnis der exakten Zahlenreihenfolge für die Bearbeitung des Untertests „Zahlenvergleich“ eine Teilkompetenz. Aus diesem Grund soll in weiterer Folge der Untertests des Screenings mit den Untertests „Seriation“, „Zahlenfolge vorwärts“ und „Zahlenfolge rückwärts“ korreliert werden. Hier sei noch einmal auf das Symmetrie-Prinzip hingewiesen: Prädiktor und Kriterium sollten in Bezug auf ihr Generalisierungsniveau und ihre Operationalisierung des zugrundeliegenden Konzepts symmetrisch sein, um eine Minderung der berechneten Validität zu vermeiden (Wittmann, 1988). Signifikante Korrelationen dieser Untertests können also lediglich als Hinweis auf gemeinsame zugrundeliegende Teilkompetenzen gesehen werden und bieten damit nur eine eingeschränkte Aussagekraft über die inhaltliche Übereinstimmungsvalidität des Untertests „Zahlenvergleich“.

Es zeigten sich große Zusammenhänge zwischen dem Untertest im Screening mit den Untertests „Seriation“ ( $r = .401, p = .004$ ), „Zahlenfolge vorwärts“ ( $r = .416, p = .002$ ) und „Zahlenfolge rückwärts“ ( $r = .497, p < .001$ ). Die Leistungen im Untertest „Zahlenvergleich“ konnten somit 19% der Varianz im

WVT Untertest „Seriation“, 17% der Varianz der Untertests „Zahlenfolge vorwärts“ sowie 25% der Varianz im Untertest „Zahlenfolge rückwärts“ erklären.

Es ergaben sich jedoch auch zwei Untertests im Screening, die keine signifikanten Zusammenhänge mit ihren zugeordneten Untertests im WVT zeigten: Der Zusammenhang „Mengenvergleich“ und „Mengenvergleiche“ blieben auf einem Niveau von  $p = .099$  nicht signifikant. Ebenso fand sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Untertest „Abzählen“ und „Zahlenfolge vorwärts“ ( $r = .251, p = .076$ ).

Tabelle 4.

*Korrelationen der Ergebnisse in den Untertests zur Erfassung von mathematischen Vorläuferfähigkeiten*

	<i>n</i>		<i>n</i>	<i>r</i>	95% CI	$r^2$	<i>p</i>
Untertest Screening		Untertest WVT					
Zahlenkenntnis							
Basales Zahlen- und Schriftwissen	51	Zahlenkenntnis	51	.640	[.427, .783]	.410	<.001
Mengenwissen							
Mengenvergleich	51	Mengenvergleiche	51	.234	[-.076, .502]		.099
Zählfertigkeit							
Abzählen	51	Zahlenfolge vorwärts	51	.251	[-.045, .486]		.076
Schnelles Abrufen aus dem Langzeitgedächtnis							
Schnelles Benennen von Zahlen	50	Schnelles Benennen von Würfelbildern	51	.661	[.514, .788]	.437	<.001
Präzises Anzahlkonzept							
	51	Seriation	51	.401	[.037, .620]	.161	.004
Zahlenvergleich	51	Zahlenfolge vorwärts	51	.416	[.143, .609]	.173	.002
	51	Zahlenfolge rückwärts	51	.497	[.305, .651]	.247	<.001
Einfache Rechenoperationen							
Rätsel	51	Sachaufgaben	51	.605	[.447, .735]	.366	<.001

Anmerkung: CI... Konfidenzintervall

## Diskussion

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Kenntnisse über die Übereinstimmungsvalidität der schriftsprachlichen und mathematischen Untertests des Schuleingangsscreenings (Deimann et al., 2019) mit der Vorschultestbatterie des WVT (Endlich et al., 2017) zu gewinnen. Dazu wurden die Untertests des Screenings mit jenen Untertests des WVTs korreliert, die gemäß den zuvor dargestellten Belegen und theoretischen Annahmen zu den Vorläuferfähigkeiten übereinstimmende Fähigkeiten/Fähigkeitskomponenten maßen. Da in diesem Fall ein Screeningverfahren mit einem Entwicklungstest verglichen wurde, blieb die Analyse der Korrelationen auf der Ebene der Untertests. Während Screeningverfahren ihre Ergebnisse in auffällige und unauffällige Entwicklungen unterteilen, kann auf Basis der Ergebnisse eines Entwicklungstests ein umfangreiches Entwicklungsprofil des Einzelnen erstellt werden. Zu diesem Zweck erfasst ein Entwicklungstest das zugrundeliegende Konstrukt detaillierter und umfangreicher. Aufgrund dieser Asymmetrie könnten Korrelationsanalysen auf höheren Testebenen zu verfälschten Ergebnissen führen. Außerdem steht das Screeningverfahren noch in der Entwicklungsphase, weswegen Zusammenfassungen von Untertests in Skalen lediglich theoretisch basiert möglich wäre, da keinerlei statistische Bestätigung, etwa durch Faktorenanalysen stattgefunden hat.

Bevor die Ergebnisse besprochen werden, soll auf die erhobene Stichprobe hinsichtlich ihrer Repräsentativität eingegangen werden: Zum Zweck der Analysen der vorliegenden Untersuchung kam nur eine kleine Anzahl an demographischen Daten zur Verwendung, weswegen hinsichtlich der Repräsentativität der Stichprobe nur wenige Aussagen gemacht werden können. Es ist von einer Einschränkung der Repräsentativität auszugehen, da die teilnehmenden Kinder lediglich in zwei Kindergärten rekrutiert wurden und die Anmeldung zur Testung auf freiwilliger Basis erfolgte. Die Geschlechterverteilung weicht von der Verteilung in österreichischen Kindergärten ab. Die bevorstehende Einschulung wurde als Einschlusskriterium gewählt, weswegen das Alter der Kinder jedenfalls im Rahmen von jenen Kindern liegt, die in Zukunft mit dem Screening getestet werden sollen. Allerdings wurde die Altersspanne hinsichtlich des unteren Endes, also des jüngst möglichen Alters zum Zeitpunkt der Untersuchungsdurchführung (5;0) mit 5;4 Jahren nicht erreicht.

Die Interpretation der Ergebnisse erfolgt auf der theoretischen Überlegung der übereinstimmenden Kriteriumsvalidität: Misst ein Test valide, so sollten die erhobenen Ergebnisse mit den Ergebnissen eines anderen Tests, der das gleiche Konstrukt misst, in größtmöglichem Zusammenhang stehen. So lässt sich für die Beantwortung der Forschungsfragen, ob die Testleistungen der Kinder in den entsprechenden Untertests der beiden Verfahren in Zusammenhang stehen Folgendes berichten: Für den Großteil der Untertests wurde erwartungsgemäß ein mittlerer bis großer Zusammenhang gefunden. Meyer und Kollegen (2001) weisen darauf hin, dass in der psychologischen Forschung vollständige Übereinstimmungen nicht zu erwarten sind. Hemphill (2003) fügt hinzu, dass Korrelationskoeffizienten immer im Kontext der erhobenen Daten und verwendeten Instrumente

betrachtet werden müssen. So sind bei übereinstimmenden Methoden (z.B. Korrelationen zweier Fragebögen) höhere Korrelationen zu erwarten als bei unterschiedlichen (z.B. Fragebogen und Leistungstest). Er weist außerdem darauf hin, dass methodologische und statistische Faktoren, wie etwa eine leicht abweichende Operationalisierung der zugrundeliegenden Konstrukte bereits großen Einfluss auf die Höhe der Korrelation haben können.

Auf Basis dieser Überlegungen sollen nun auch die nicht signifikanten Korrelationen der drei Untertests-Paare näher beleuchtet werden: Zu allererst soll erwähnt werden, dass die Korrelationen nur in geringem Maße vom Signifikanzniveau abweichen (Mengenvergleich/Mengenvergleiche: .099; Abzählen/Zahlenfolge vorwärts: .076; Laute erkennen/Anlauterkennung: .060). Die Untertests Laute erkennen und Anlauterkennung erfassen die phonologische Bewusstheit. Doch während der Untertest im Screening eine Vergleichs- und Erkennungsleistung fordert („Welches Wort beginnt noch mit //?“), stellt der Untertest im WVT den Anspruch den Anlaut des Wortes zu erkennen und isoliert auszusprechen. Dementsprechend ist hier von einer leicht abweichenden Operationalisierung auszugehen, was durch die signifikanten Korrelationen mit den beiden anderen Untertests Phonemsynthese und Phonemanalyse, die die Leistung auf ähnliche Weise erheben, unterstrichen wird.

In Bezug auf die Erfassung der korrekten Zahlenfolge ist zu beobachten, dass der Zahlenraum in den Untertests des WVT breiter angelegt ist (1 bis 79), als im Screeningverfahren (1 bis 9), womit von unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden auszugehen ist.

Die Erfassung des Mengenwissens wird in den beiden Verfahren auf ähnliche Weise erhoben, durch den Mengenvergleich von Objekten in zwei nebeneinanderstehenden Kästchen. Es gibt jedoch einige Unterschiede, die betrachtet werden können: So ist zum Beispiel die Anzahl der Items mit 8 Items im WVT gegenüber 22 Items im Screening geringer und die zu vergleichenden Mengen bleiben im WVT ebenfalls in einem kleineren Bereich. Auch die Handhabbarkeit des Materials weist Unterschiede auf: Im Screening sind alle Items auf einem Papierbogen untereinander präsentiert, während im WVT jedes neue Vergleichspaar erst durch Umblättern der Seite zu sehen ist. In der geplanten Etablierung des Screenings soll diese Aufgabe auf dem Tablet vorgegeben werden, womit sie sich mehr an die Präsentation im WVT annähert. Eine Wiederholung der Übereinstimmungsvalidität der Tablet-Version mit dem WVT könnte Hinweise über die Gründe der hier gefundenen Leistungsunterschiede liefern.

Die berichteten Ergebnisse können zur Beschreibung der Übereinstimmungsvalidität des Einschulungsscreenings mit dem WVT herangezogen werden: Der Großteil der Untertestpaare korrelierte im mittleren bis hohen Bereich, was als Hinweis auf Übereinstimmungsvalidität gewertet wird. Jene Untertestpaare, die keine signifikante Korrelation erreichten, wiesen leichte Abweichungen in der Operationalisierung auf, die als Basis für vertiefende Analysen verwendet werden können, um die Validität im Hinblick auf die Erfassung dieser Fähigkeiten exakter zu beurteilen. Der Einfluss einer asymmetrischen Operationalisierung sowie anderen Störfaktoren können nicht ausgeschlossen werden.

An diesem Punkt soll erneut betont werden, dass die Übereinstimmungsvalidität und die Validität im Gesamten nur einen Teil des Qualitätsnachweises eines Verfahrens darstellen. Von den hier präsentierten Erkenntnissen kann also nicht auf die allgemeine Testgüte des Verfahrens geschlossen werden, sie ist lediglich ein Teil der Einschätzung. Anhand der geplanten längsschnittlichen Pilotierungsstudie, die auch den Aufbau einer Normierungsstichprobe ermöglicht, sind weitere Überprüfungen (u.a. prognostischen Validität, Reliabilität und Objektivität) geplant. In weiterer Folge wird auch zu bewerten sein, ob das vorliegende Screening den geforderten Kriterien der Spezifität und Sensitivität genügt.

Im Verlauf dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass die Verwendung empirisch belegter Faktoren für die Vorhersage späterer schulischer Leistungen für das Kind und das schulische System vorteilhaft sind. Interventionen auf Basis gut fundierter Förderprogramme und Informationen über zu erwartende Entwicklungsverläufe und vorhandener Entwicklungspotenziale geben Schulen und Kindergärten ein wirksames Tool an die Hand, um die Bedürfnisse der Kinder zeitgerecht und kompetent zu adressieren und die Entfaltung der vorschulischen Potenziale zu fördern.

Vorhandene Schuleingangsdiagnostiken sind zunehmend veraltet, verfügen nicht über die gesamtheitliche Betrachtung der Schulfähigkeit und werden den aktuellen Forschungserkenntnissen nicht gerecht (Kastner-Koller & Deimann, 2018). Darüber hinaus sind standardisierte Verfahren in der Schuleingangsphase bisher nicht etabliert, sodass die Erfassung des Entwicklungsstand eines Kindes in den verschiedenen Bundesländern und Schulen sehr unterschiedlich von statten geht (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2017). Das Einschulungsscreening stellt also einen wichtigen Baustein der zukünftigen Schuleingangsphase in Österreich dar, der die Objektivität und Standardisierung der Schulfähigkeitseinschätzung steigert. In Zusammenschau mit den motorischen, sozial-emotionalen sowie volitional-motivationalen Aspekten des Kindes und den Entwicklungsbeobachtungen der ElementarpädagogInnen können Schulen so auf einen Reichtum an Information zurückgreifen, um das Kind bestmöglich auf den nahenden Schulanfang vorzubereiten.

## Literaturverzeichnis

- Adler, Y. (2011). *Kinder lernen Sprache(n): Alltagsorientierte Sprachförderung in der Kindertagesstätte*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Adlof, S. M., Catts, H. W., & Lee, J. (2010). Kindergarten predictors of second versus eighth grade reading comprehension impairments. *Journal of Learning Disabilities*, 43(4), 332-345. doi:10.1177/0022219410369067
- Alloway, T.P., Gathercole, S.E., Adams, A.-M., Willis, C., Eaglen, R. & Lamont, E. (2005). Working memory and phonological awareness as predictors of progress towards early learning goals at school entry. *British Journal of Developmental Psychology*, 23, 417-426. doi:10.1348/026151005X26804
- Amelang, M., & Schmidt-Atzert, L. (2012). *Psychologische Diagnostik und Intervention* (5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Heidelberg: Springer.
- Andresen, H. (2005). *Vom Sprechen zum Schreiben. Sprachentwicklung zwischen dem vierten und siebten Lebensjahr*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Ansari, D., & Dhital, B. (2006). Age-related changes in the activation of the intraparietal sulcus during nonsymbolic magnitude processing: an event-related functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(11), 1820-1828. doi:10.1162/jocn.2006.18.11.1820
- Antell, S. E., & Keating, D. P. (1983). Perception of numerical invariance in neonates. *Child Development*, 695-701. doi:10.2307/1130057
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 699-713. doi: 10.1037/0022-0663.96.4.699
- Autorengruppe Berichterstattung (2018). *Bildung in Deutschland 2018: Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Wirkungen und Erträgen von Bildung*. Bielefeld: Wbv Media
- Aylward, G. P. (1997). Conceptual issues in developmental screening and assessment. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 18(5), 340-349. doi:10.1097/00004703-199710000-00010
- Aylward, G. P. (2004). Measures of infant and early childhood development. In G. Goldstein & S.R. Beers (Hrsg.) *Comprehensive handbook of psychological assessment: Intellectual and Neuropsychological Assessment* (Vol. 1, S.87-97). New York: Wiley.
- Baroody, A. J. (1999). The development of basic counting, number and arithmetic knowledge among children classified as mentally handicapped. *International Review of Research in Mental Retardation*, 22, 51-103.
- Barth, K., & Gomm, B. (2008). *Gruppentest zur Früherkennung von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten: phonologische Bewusstheit bei Kindergartenkindern und Schulanfängern (PB-LRS)*. München: Reinhardt.
- Bates, E., Dale, P. S., & Thal, D. (1995). Individual differences and their implications for theories of language development. *The Handbook of Child Language*, 30, 96-151.
- Beelmann, W. (2000). Entwicklungsrisiken und -chancen bei der Bewältigung normativer sozialer Übergänge im Kindesalter. In C. Leyendecker & T. Horstmann (Hrsg.) *Große Pläne für kleine Leute – Grundlagen, Konzepte und Praxis der Frühförderung* (S. 71–77). München: Reinhardt.

- Belsky, J., & MacKinnon, C. (1994). Transition to school: Developmental trajectories and school experiences. *Early Education and Development*, 5(2), 106-119. doi:10.1207/s15566935eed0502\_3
- Birnholtz, J. C., & Benacerraf, B. R. (1983). The development of human fetal hearing. *Science*, 222, 516-518. doi:10.1126/science.6623091 10.1126/science.6623091
- Blair, C. (2002). School readiness. Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57 (2) 111-127. doi: 10.1037/0003-066X.57.2.111
- Blair, C., & Raver, C. C. (2015). School readiness and self-regulation: A developmental psychobiological approach. *Annual Review of Psychology*, 66, 711-731. doi:10.1146/annurev-psych-010814-015221
- Blair, C., Ursache, A., Greenberg, M., Vernon-Feagans, L. & Family Life Project Investigators (2015). Multiple aspects of self-regulation uniquely predict mathematics but not letter-word knowledge in the early elementary grades. *Developmental Psychology*, 51, 459 – 472. doi:10.1037/a0038813
- Blossfeld, H., P., Bos, W., Hannover, B., Lenzen, D., Müller-Böling, D., Prenzel, M. & Wößmann, L. (2009). *Geschlechtsdifferenzen im Bildungssystem. Jahresgutachten 2009*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Breit, S. & Schreiner, C. (2006). Sozioökonomische Herkunft und Schulleistung. In G. Haider & C. Schreiner (Hrsg.), *Die PISA-Studie: Österreichs Schulsystem im internationalen Wettbewerb* (S.195–210). Wien: Böhlau.
- Breuer, H. & Weuffen, M. (2000). *Lernschwierigkeiten am Schulanfang. Schuleingangsdagnostik zur Früherkennung und Frühförderung*. Weinheim: Beltz.
- Bronfenbrenner, U. (1981). *Die Ökologie der menschlichen Entwicklung*. Stuttgart: Klett.
- Bruneforth, M., & Höller, I. (2019). Die Kompetenzen der österreichischen Schüler/innen im Zeitvergleich. In: B. Suchaň, I. Höller, & C. Wallner-Paschon. *PISA 2018 – Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich* (S.81-93). Graz: Leykam. doi:10.17888/pisa2018-eb
- Bruner, J. (1985). Child's talk: Learning to use language. *Child Language Teaching and Therapy*, 1(1), 111-114. doi:10.1177/026565908500100113
- Bundesministerium (1985) Schulpflichtgesetz 1985, BGBl, r. 76/1985. Abgerufen von <https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/1985/76/P0/NOR11009767> am 15.04.2020
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2016). Schulrechtsänderungsgesetz 2016, BGBl. I Nr. 56/2016. Abgerufen von <https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/I/2016/56> am 15.04.2020.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2017). *Schülerinnen/Schülereinschreibung NEU. Leitfäden zur Grundschulreform (Band 4, 2. erw. und akt. Auflage)*. Wien: BMBWF. Abgerufen von [https://www.charlotte-buehler-institut.at/wp-content/uploads/2016/10/Leifaden-SchülerInneneinschreibung\\_2.-Aufl..pdf](https://www.charlotte-buehler-institut.at/wp-content/uploads/2016/10/Leifaden-SchülerInneneinschreibung_2.-Aufl..pdf) am 15.04.2020
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2018a). *Informationen zum Schulrecht: Erweiterungen der Schulautonomie durch das Bildungsreformgesetz 2017*. Wien: BMBWF. Abgerufen von [https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/bilref/handbuch\\_schulautonomie.html](https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/bilref/handbuch_schulautonomie.html) am 15.04.2020.

- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2018b). Verordnung des Bundesministers für Bildung, Wissenschaft und Forschung über die näheren Festlegungen betreffend das Vorliegen der Schulreife (Schulreifeverordnung), BGBl II Nr. 300/2018. Abgerufen von <https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2018/300/20181130> am 15.04.2020
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2019). *Volksschule*. Abgerufen von <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulsystem/sa/vs.html> am 15.04.2020
- Burgess, S. R., & Lonigan, C. J. (1998). Bidirectional relations of phonological sensitivity and prereading abilities: Evidence from a preschool sample. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70(2), 117-141.
- Campbell, F.A. & Ramey, C.T. (1994). Effects of early intervention on intellectual and academic achievement: A follow-up study of children from low-income families. *Child Development*, 65, 684-698. doi: 10.1111/j.1467-8624.1994.tb00777.x
- Carlton, M. P., & Winsler, A. (1999). School readiness: The need for a paradigm shift. *School psychology review*, 28(3), 338-352. doi:10.1080/02796015.1999.12085969
- Clark, C. A. C., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46(5), 1176–1191. doi:10.1037/a0019672
- Daseking, M., & Petermann, F. (2008). Diagnostik kognitiver Leistungen im Vorschulalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 156(7), 685-694. doi:10.1007/s00112-008-1782-z
- Daseking, M., Lemcke, J., & Petermann, F. (2006). Vorläuferstörungen schulischer Fertigkeiten: Erfassung von kognitiven Leistungen im Kindergartenalter. In: Petermann, U. & Petermann, F. (Hrsg.), *Diagnostik sonderpädagogischen Förderbedarfs* (S.211-237). Göttingen: Hogrefe.
- Dauber, S. L., Alexander, K. L., & Entwisle, D. R. (1993). Characteristics of retainees and early precursors of retention in grade: Who is held back? *Merrill-Palmer Quarterly*, 39(3), 326–343.
- Deimann P., & Kastner-Koller, U. (1995). Zum aktuellen Stand der Entwicklungsdiagnostik im Kindergartenalter. *Report Psychologie*, 20, 14-23.
- Deimann, P. & Kastner-Koller, U. (2007). Entwicklungsdiagnostik. In: M. Hasselhorn & W. Schneider (Hrsg.). *Handbuch der Entwicklungspsychologie* (S. 558–569). Göttingen: Hogrefe.
- Deimann, P. & Kastner-Koller, U. (2011). Maternal evaluations of young children's developmental status: A comparison of clinic- and non-clinic groups. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 53(2), 214 – 227.
- Deimann, P., Kastner-Koller, U., & Landerl, K. (2019). *Screening zur Schuleinschreibung*. In Vorbereitung.
- Deimann, P., Kastner-Koller, U., Benka, M., Kainz, S., & Schmidt, H. (2005). Mütter als Entwicklungsdiagnostikerinnen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37(3), 122-134. doi:10.1026/0049-8637.37.3.122
- Denham, S. A. (2006). Social-emotional competence as support for school readiness: What is it and how do we assess it?. *Early education and development*, 17(1), 57-89. doi:10.1207/s15566935eed1701\_4
- Dilling, H. & Freyberger, H. J. (2010). *Taschenführer zur ICD-10 Klassifikation psychischer Störungen* (5., überarbeitete Auflage). Bern: Huber.
- Dittmann, J. (2006). *Der Spracherwerb des Kindes: Verlauf und Störungen*. München: Beck.

- Ditton, H. & Maaz, K. (2011). Sozioökonomischer Status und soziale Ungleichheit. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.) *Empirische Bildungsforschung: Gegenstandsbereiche* (S. 229–244). Wiesbaden: Springer. doi:10.1007/978-3-531-93021-3
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation*. Wiesbaden: Springer.
- Dornheim, D. (2008). *Prädiktion von Rechenleistung und Rechenschwäche: der Beitrag von Zahlen-Vorwissen und allgemein-kognitiven Fähigkeiten*. Berlin: Logos
- Dufva, M., Niemi, P., & Voeten, M. J. (2001). The role of phonological memory, word recognition, and comprehension skills in reading development: From preschool to grade 2. *Reading and Writing, 14*(1-2), 91-117. doi: 10.1023/A:1008186801932
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... & Sexton, H. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43*(6), 1428-1446. doi: 10.1037/0012-1649.43.6.1428
- Dunst, C. J., Trivette, C- M., Masiello, T., Roper, N., Robyak, A. (2006). Framework for Developing Evidence-Based Early Literacy Learning Practices. *CELLpapers 1*(1), 1–12.
- Endlich, D., Berger, N., Küspert, P., Lenhard, W., Marx, P., Weber, J. & Schneider, W. (2017). *Würzburger Vorschultest*. Göttingen: Hogrefe.
- Endlich, D., Lenhard, W., Marx, P., & Schneider, W. (2015). Die Würzburger Vorschultest-Batterie – Diagnostik von schriftsprachlichen und mathematischen (Vorläufer-) Fertigkeiten im letzten Kindergartenjahr. In G. Baser, M. Hasselhorn, & W. Schneider (Hrsg.), *Diagnostik im Vorschulalter. Tests und Trends*. N.F. Bd. 13 (S.107-128). Göttingen: Hogrefe.
- Ennemoser, M., Marx, P., Weber, J., Schneider, W. (2012). Evidenz aus zwei Längsschnittstudien vom Kindergarten bis zur 4. Klasse: Spezifische Vorläuferfertigkeiten der Lesegeschwindigkeit, des Leseverständnisses und des Rechtschreibens. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 44*, 53-67. doi:10.1026/0049-8637/a000057
- Ettrich, K. U., & Ettrich, C. (2006). *Konzentrations-Handlungsverfahren für Vorschulkinder (KHV-VK)*. Göttingen: Hogrefe.
- Ettrich, K.U. (2000). *Entwicklungsdiagnostik im Vorschulalter*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Faßnacht, G. (1995). *Systematische Verhaltensbeobachtung*. München: Reinhardt.
- Faust, G., Kratzmann, J., & Wehner, F. (2012). Schuleintritt als Risiko für Schulanfänger?. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 26*(3), 197-212. doi:10.1024/1010-0652/a000069
- Feigenson, L., Carey, S., & Spelke, E. (2002). Infants' discrimination of number vs. continuous extent. *Cognitive psychology, 44*(1), 33-66. doi:10.1006/cogp.2001.0760
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. (Third Edition). London: Sage.
- Fisseni, H. J. (2004). *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik: mit Hinweisen zur Intervention* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Flynn, J. R. (1984). The Mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin, 95*(1), 29-51. doi: 10.1037/0033-2909.95.1.29
- Foulin, J. N. (2005). Why is letter-name knowledge such a good predictor of learning to read? *Reading and Writing, 18*, 129–155. doi:10.1007/s11145-004-5892-2
- Frischknecht, M. C., Reimann, G., & Grob, A. (2015). Erkennen Eltern Entwicklungsdefizite im Vorschulalter?. *Kindheit und Entwicklung, 4*(2), 70-77. doi:10.1026/0942-5403/a000162

- Fritz, A. & Ricken, G. (2008). *Rechenschwäche*. München: Reinhardt
- Fröhlich, L.P., Metz, D., & Petermann, F. (2009). Kindergartenbasierte Förderung der phonologischen Bewusstheit „Lobo vom Globo“. *Kindheit und Entwicklung*, 18(4), 204-212. doi:10.1026/0942-5403.18.4.204
- Gathercole, S. E., Tiffany, C., Briscoe, J., Thorn, A., ALSPAC Team. (2005). Developmental consequences of poor phonological short-term memory function in childhood: A longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(6), 598-611. doi:10.1111/j.1469-7610.2004.00379.x
- Gaupp, N., Zoelch, C. & Schumann-Hengsteler, R. (2004). Defizite numerischer Basiskompetenzen bei rechenschwachen Kindern der 3. und 4. Klassenstufe. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18, 31–42. doi:10.1024/1010-0652.18.1.31
- Geary, D. C. (1995). Reflections of evolution and culture in children's cognition: Implications for mathematical development and instruction. *American Psychologist*, 50(1), 24-37.
- Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 47(6), 1539-1552. doi:10.1037/a0025510
- Geary, D. C., Hamson, C. O. & Hoard, M. K. (2000). Numerical and Arithmetical Cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in Children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 236–263. doi:10.1006/jecp.2000.2561
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293-304. doi:10.1177/00222194050380040301
- Glascoe, F. P. (1999). Using parents' concerns to detect and address developmental and behavioural problems. *Journal of the Society of Pediatric Nurses*, 4, 24–35. doi:10.1111/j.1744-6155.1999.tb00077.x
- Goldammer von, A., Mähler, C., Bockmann, A. K., & Hasselhorn, M. (2010). Vorhersage früher Schriftsprachleistungen aus vorschulischen Kompetenzen der Sprache und der phonologischen Informationsverarbeitung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42(1), 48-56. Doi:10.1026/0049-8637/a000005
- Gorecki, B., & Landerl, K. (2015). Phonologische Bewusstheit: Ist die phonologische Bewusstheit ein Prädiktor für Leseleistung?. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 47, 139-146. doi: 10.1026/0049-8637/a000135
- Griebel, W. & Niesel, R. (2004). *Transitionen. Fähigkeiten von Kindern in Tageseinrichtungen fördern, Veränderungen erfolgreich zu bewältigen*. Weinheim: Beltz.
- Griebel, W. & Niesel, R. (2013). *Übergänge verstehen und begleiten: Transitionen in der Bildungslaufbahn von Kindern (2., aktualisierte Auflage)*. Berlin: Cornelsen.
- Grillitsch, M. & Stanzel-Tischler, E. (n.d). *Wissenschaftliche Begleitung der Grundschulreform: Ergebnisse der Befragung von Schulleiterinnen und Schulleitern im November/Dezember 2017*. Graz: Bifie.
- Grimm, H. & Doil, H. (2006). *ELFRA: Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern (2. Aufl.)*. Göttingen: Hogrefe.
- Grimm, H. (2012). *Störungen der Sprachentwicklung: Grundlagen – Ursachen – Diagnose – Intervention – Prävention (3., überarbeitete Auflage)*. Göttingen: Hogrefe.

- Grob, A. & Jaschinski, U. (2003). *Erwachsen werden. Entwicklungspsychologie des Jugendalters*. Weinheim: Beltz.
- Grotz, T. (2005). *Die Bewältigung des Übergangs vom Kindergarten zur Grundschule. Zur Bedeutung kindbezogener, familienbezogener und institutionsbezogener Schutz- und Risikofaktoren im Übergangsprozess*. Hamburg: Kovac.
- Grube, D., & Hasselhorn, M. (2006). Längsschnittliche Analysen zur Lese-, Rechtschreib- und Mathematikleistung im Grundschulalter: zur Rolle von Vorwissen, Intelligenz, phonologischem Arbeitsgedächtnis und phonologischer Bewusstheit. In I. Hosenfeld & F.-W. Schrader (Hrsg.), *Schulische Leistung. Grundlagen, Bedingungen, Perspektiven*. (S.87-105). Münster: Waxmann.
- Hasselhorn, M. & Lohaus, A. (2007) Schuleintritt. In M. Hasselhorn & W. Schneider (Hrsg.), *Handbuch der Entwicklungspsychologie*. (S. 489-500). Göttingen: Hogrefe.
- Havighurst, R. J. (1972). *Developmental tasks and education*. New York: David McKay.
- Hecht, S., Torgesen, J., Wagner, R., & Rashotte, C. (2001). The Relation between Phonological Processing Abilities and Emerging Individual Differences in Mathematical Computation Skills: A longitudinal Study from Second to Fifth Grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79(2), 192-227. doi:10.1006/jecp.2000.2586
- Helmke, A., Rindermann, H., & Schrader, F. W. (2008). Wirkfaktoren akademischer Leistungen in Schule und Hochschule. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 145-155). Göttingen: Hogrefe.
- Hemphill, J. (2003). Interpreting the magnitudes of correlation coefficients. *American Psychologist*, 58, 78-79. doi: 10.1037/0003-066X.58.1.78
- Hennon, E., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2000). Die besondere Reise vom Fötus zum spracherwerbenden Kind. In: Grimm, H. (Hrsg.): *Sprachentwicklung. Enzyklopädie der Psychologie, Band 3* (S.41-104). Göttingen: Hogrefe.
- Hirschmann, N., Kastner-Koller, U. & Deimann, P. (2008). Entwicklung und Diagnostik mathematischer Fähigkeiten in der frühen Kindheit. In S. Roux, L. Fried & G. Kammermeyer (Hrsg.). *Sozial-emotionale und mathematische Kompetenzen in Kindergarten und Grundschule – eine Einführung. Empirische Pädagogik*, 22(2), 178-192.
- Höller, I., Lindemann, R., Wallner-Paschon, C., Schaubmair, V. (2019). Kompetenzentwicklung im Kontext individueller und familiärer Faktoren. In: B. Suchań, I. Höller, & C. Wallner-Paschon. *PISA 2018 – Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich* (S. 65-80). Graz: Leykam. doi:10.17888/pisa2018-eb
- Holtmann, M., & Schmidt, M. H. (2004). Resilienz im Kindes - und Jugendalter. *Kindheit und Entwicklung*, 13(4), 195-200. doi:10.1026/0942-5403.13.4.195
- Huffman, L. C., Mehlinger, S. L., & Kerivan, A. S. (2000). *Risk factors for academic and behavioral problems at the beginning of school*. Bethesda, MD: The Child Mental Health Foundations and Agencies Network.
- Jacobs, C., & Petermann, F. (2003). Dyskalkulie–Forschungsstand und Perspektiven. *Kindheit und Entwicklung*, 12(4), 197-211. doi:10.1026/0942-5403.12.4.197
- Jansen, H., Mannhaupt, G., Marx, H. & Skowronek, H. (1999). *Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (BISC)*. Göttingen: Hogrefe.
- Jungmann, T. (2014). Sprache. In: A. Lohaus & M. Glüer (Hrsg.). *Entwicklungsförderung im Kindesalter: Grundlagen, Diagnostik, Intervention*, 161–182. Göttingen: Hogrefe.

- Kaiser, D. (2004): Abschlussbericht zur Untersuchung von Schülerinnen und Schülern im dritten Verweiljahr. In: K., Liebers (Hrsg.): *Abschlussbericht und Begleituntersuchungen zum Schulversuch FLEX 20* (S. 119-126). Ludwigsfelde: Lisum.
- Kastner-Koller, U. & Deimann, P. (2012). *Der Wiener Entwicklungstest* (3., überarbeitete und neu normierte Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Kastner-Koller, U. & Deimann, P. (2018). Überblick über klassische Verfahren der Schuleingangsdiagnose. In: W. Schneider und M. Hasselhorn (Hrsg.): *Schuleingangsdiagnostik* (S.1-18). Göttingen: Hogrefe.
- Kauschke, C. (2012). *Kindlicher Spracherwerb im Deutschen: Verläufe, Forschungsmethoden, Erklärungssätze*. Berlin: De Gruyter.
- Kersting, M. (2018). Zur Information über und Dokumentation von Instrumenten zur Erfassung menschlichen Erlebens und Verhaltens– Die DIN SCREEN Checkliste 1 (Version 3), In: Diagnostik und Testkuratorium (Hrsg.) *Personalauswahl kompetent gestalten: Grundlagen und Praxis der Eignungsdiagnostik nach DIN 33430* (S. 223-244). Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-662-53772-5
- Kienig, Anna (2002): The importance of social adjustment for future success. In: H. Fabian, A.W. Dunlop, A.W. (Hrsg.): *Transitions in the early years. Debating continuity and progression for children in early education* (S. 23–37). Routledge Falmer: London.
- King, T. M., Rosenberg, L. A., Fuddy, L., McFarlane, E., Sia, C., & Duggan, A. K. (2005). Prevalence and early identification of language delays among at-risk three year olds. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 26, 203–293.
- Kirby, J.R., Parrila, R.K. & Pfeifer, S.L. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology*, 95, 453-464. doi:10.1037/0022-0663.95.3.453
- Klicpera, C., Schabmann, A., Gasteiger-Klicpera, B., & Schmidt, B. (2013). *Legasthenie-LRS: Modelle, Diagnose, Therapie und Förderung* (5., überarbeitete und erweiterte Auflage). München: Reinhardt.
- Kniewel, J., Daseking, M., & Petermann, F. (2010). Kognitive Basiskompetenzen und ihr Einfluss auf die Rechtschreib- und Rechenleistung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*. 42(1), 15-25. doi:10.1026/0049-8637/a000002
- Krajewski, K. & Ennemoser, M. (2013). Entwicklung und Diagnostik der Zahl-Größen-Verknüpfung zwischen 3 und 8 Jahren. In: M. Hasselhorn, A. Heinze, W. Schneider & U. Trautwein (Hrsg.). *Diagnostik mathematischer Kompetenzen. Tests und Trends, N. F. Band 11* (S.41–66). Göttingen: Hogrefe.
- Krajewski, K. & Schneider, W. (2006). Mathematische Vorläuferfertigkeiten im Vorschulalter und ihre Vorhersagekraft für die Mathematikleistungen bis zum Ende der Grundschulzeit. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 53(4), 246–262.
- Krajewski, K. (2005). Vorschulische Mengenbewusstheit von Zahlen. In M. Hasselhorn, H. Marx & W. Schneider (Hrsg.), *Diagnostik von Mathematikleistungen* (S. 49-70). Göttingen: Hogrefe.
- Krajewski, K. (2008). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule* (2. korr. Aufl.). Hamburg: Dr. Kovač.

- Krajewski, K. (2013). Wie bekommen die Zahlen einen Sinn: ein entwicklungspsychologisches Modell der zunehmenden Verknüpfung von Zahlen und Größen. In: M. Aster & J.H. Lorenz: *Rechenstörungen bei Kindern: Neurowissenschaft, Psychologie, Pädagogik*, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, S.155-179). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Krajewski, K. (2018). *MBK 0: Test mathematischer Basiskompetenzen im Kindergartenalter: Manual*. Göttingen: Hogrefe.
- Krajewski, K., & Ennemoser, M. (2013). Entwicklung und Diagnostik der Zahlen-Größen-Verknüpfung zwischen 3 und 8 Jahren. In M. Hasselhorn, A. Heinze, W. Schneider, U. Trautwein (Hrsg.), *Diagnostik mathematischer Kompetenzen. Tests und Trends* (Band 11; S.41-65). Göttingen: Hogrefe.
- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(4), 516-531. doi:10.1016/j.jecp.2009.03.009
- Krajewski, K., Küspert, P., Schneider, W., & Schneider, W. (2002). *DEMAT 1+: Deutscher Mathematiktest für erste Klassen*. Göttingen: Beltz.
- Krajewski, K., Nieding, G., & Schneider, W. (2008). Kurz- und langfristige Effekte mathematischer Frühförderung im Kindergarten durch das Programm „Mengen, zählen, Zahlen“. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 40(3), 135-146. doi:10.1026/0049-8637.40.3.135
- Krajewski, K., Schneider, W. & Nieding, G. (2004). Zur Bedeutung von Arbeitsgedächtnis, Intelligenz, phonologischer Bewusstheit und früher Mengen-Zahlen-Kompetenz beim Übergang vom Kindergarten in die Grundschule. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 55, 100-113.
- Kubinger, K. D. (2019). *Psychologische Diagnostik. Theorie und Praxis psychologischen Diagnostizierens* (3. überarbeitete Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Kühn, P., & Suchodoletz, W. V. (2009). Ist ein verzögerter Sprechbeginn ein Risiko für Sprachstörungen im Einschulungsalter. *Kinderärztliche Praxis*, 80(5), 343-348.
- Küspert, P. & Schneider, W. (2008). *Hören, Lauschen, lernen. Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter* (6.Auflage). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Küspert, P., & Krajewski, K. (2014). Mathematische Kompetenz. In: A. Lohaus & M. Glüer (Hrsg.) *Entwicklungsförderung im Kindesalter: Grundlagen, Diagnostik und Intervention* (S.203-220). Göttingen: Hogrefe.
- La Greca, A.M. Kuttler, A.F., & Stone, W.L. (2001). Assessing children through interviews and behavioral observations. In C.E. Walker & M.C. Roberts (Hrsg.), *Handbook of Clinical Child Psychology* (S. 90-110). New York: Wiley.
- Ladd, G. W., & Price, J. M. (1987). Predicting children's social and school adjustment following the transition from preschool to kindergarten. *Child development*, 1168-1189. doi:10.2307/1130613
- Landerl, K. (2009). Lese-/Rechtschreibstörung. In S. Schneider & J. Margraf (Hrsg.), *Lehrbuch der Verhaltenstherapie. Störungen des Kindes- und Jugendalters* (S.395-410). Heidelberg: Springer.
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: an 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 150-161. doi: 10.1037/0022-0663.100.1.150

- Landerl, K., Bevan, A. & Butterworth, B. (2004). Developmental Dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year-old students. *Cognition*, 93, 99–125. doi:10.1016/j.cognition.2003.11.004
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(3), 309–324. doi: 10.1016/j.jecp.2009.03.006
- Landerl, K., Vogel, S. & Kaufmann, L. (2017). *Dyskalkulie: Modelle, Diagnostik, Intervention* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage). München: Reinhardt.
- Latzman, R. D., Elkovitch, N., Young, J., & Clark, L. A. (2010). The contribution of executive functioning to academic achievement among male adolescents. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32(5), 455–462. doi:10.1080/13803390903164363
- Lenhard, W., & Schneider, W. (2006). *ELFE 1-6. Ein Leseverständnistest für Erst-bis Sechstklässler*. Göttingen: Hogrefe.
- Liebers, K. (2004). *Abschlussbericht und Begleituntersuchungen zum Schulversuch FLEX 20. Optimierung des Schulanfangs – fachliches und soziales Lernen in einer integrierten Eingangsphase im Land Brandenburg*. Brandenburg: Lisum
- Liebers, K. (2007). *Evaluation der flexiblen Schuleingangsphase FLEX im Land Brandenburg in den Jahren 2004-2006*. Brandenburg: Lisum.
- Lienert, G. A., & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse* (6. Auflage). Weinheim: Beltz.
- Macha, T., & Petermann, F. (2013). Objektivität von Entwicklungstests. Zur Standardisierung der entwicklungsdiagnostischen Befunderhebung. *Diagnostica*, 59, 183–191. doi:10.1026/0012-1924/a000094
- Macha, T., Proske, A., & Petermann, F. (2005). Validität von Entwicklungstests. *Kindheit und Entwicklung*, 14(3), 150–162. doi:10.1026/0942-5403.14.3.150
- Magnuson, K.A., Lahaie, C. & Waldfogel, J. (2006). Preschool and school readiness of children of immigrants. *Social Science Quarterly*, 87(5), 1241–1262. doi:10.1111/j.1540-6237.2006.00426.x
- Magnuson, K.A., Ruhm, C.J. & Waldfogel, J. (2007). The persistence of preschool effects: Do subsequent classroom experiences matter? *Early Childhood Research Quarterly*, 22(1), 18–38. doi:10.1016/j.ecresq.2006.10.002
- Margetts, K. (2007). Understanding and supporting transitions: shaping transition practices. In A.-W. Dunlop & H. Fabian (Hrsg.), *Informing Transitions in the Early Years. Research, policy and practice* (S. 107–119). Maidenhead, Berkshire: McGrawHill.
- Matthews, L. L., May, D. C., & Kundert, D. K. (1999). Adjustment outcomes of developmental placement: A longitudinal study. *Psychology in the Schools*, 36(6), 495–504. doi:10.1002/(SICI)1520-6807(199911)36:6<495::AID-PITS5>3.0.CO;2-N
- McCoy, A. R., & Reynolds, A. J. (1999). Grade retention and school performance: An extended investigation. *Journal of School Psychology*, 37, 273–298. doi: 10.1016/S0022-4405(99)00012-6
- McKey, R. H., Condelli, L., Ganson, H., Barrett, B.J., McConkey, C. & Platz, M.C. (1985). *The impact of Head Start on children, families, and communities: Final Report of the Head Start Evaluation, Synthesis and Utilization Project*. Washington, D.C.: Department of Health and Human Services.

- Melby-Lervåg, M., Lyster, S. A. H., & Hulme, C. (2012). Phonological skills and their role in learning to read: a meta-analytic review. *Psychological bulletin*, *138*(2), 322-352. doi: 10.1037/a0026744
- Meyer, G. J., Finn, S. E., Eyde, L. D., Kay, G. G., Moreland, K. L., Dies, R. R., ... & Reed, G. M. (2001). Psychological testing and psychological assessment: A review of evidence and issues. *American Psychologist*, *56*(2), 128. doi: 10.1037/0003-066X.56.2.128
- Michaelis, R. (2003). Motorische Entwicklung. In H. Keller (Hrsg.), *Handbuch der Kleinkindforschung* (3., korrigierte, überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 815–859). Bern: Huber.
- Moeller, K., & Nuerk, H. C. (2012). Zählen und Rechnen mit den Fingern. *Lernen und Lernstörungen*, *1*, 33-53. doi:10.1024/2235-0977/a000004
- Moll, K., Wallner, R., & Landerl, K. (2012). Kognitive korrelate der lese-, Leserechtschreib- und der Rechtschreibstörung. *Lernen und Lernstörungen*, *1*, 7-19. doi: 10.1024/2235-0977/a000002.
- Müller, R. (1990). *Diagnostischer Rechtschreibtest. Leistungstest für 1. Klassen (DRT 1)*. Göttingen: Beltz.
- Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J., & Stevenson, J. (2004). Phonemes, rimes, vocabulary, and grammatical skills as foundations of early reading development: evidence from a longitudinal study. *Developmental psychology*, *40*(5), 665-681. doi: 10.1037/0012-1649.40.5.665
- Neugebauer, M. (2011). Werden Jungen von Lehrerinnen bei den Übergangsempfehlungen für das Gymnasium benachteiligt? Eine Analyse auf Basis der IGLU-Daten. In: A. Hadjar (Hrsg.) *Geschlechtsspezifische Bildungsungleichheiten* (S. 235-260). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Neumann, A.; Harych, P. (2007). *Vergleichsarbeiten Jahrgangsstufe 2 im Land Brandenburg im Schuljahr 2005/2006. Deskriptive Auswertungen der Deutschtests Leseverstehen, Lesegeschwindigkeit und Mathematik sowie übergreifende Befunde*. Berlin: Institut für Schulqualität der Länder Berlin und Brandenburg e.V.
- Nickel, S. (2014). Sprache und Literacy im Elementarbereich. In: Braches-Chyrek, R., Röhner, C., Sünker, H. & Hopf, M. (Hrsg.) *Handbuch Frühe Kindheit* (S. 645-657). Leverkusen: Budrich.
- Petermann, F. & Macha, T. (2005). Entwicklungsdiagnostik. *Kindheit und Entwicklung*, *14*(3), 131–139. doi:10.1026/0942-5403.14.3.131
- Petermann, F. & Macha, T. (2008) Entwicklungsdiagnostik. In: Petermann, F., & Schneider, W. (2008). *Angewandte Entwicklungspsychologie* (S.19-59). Göttingen: Hogrefe.
- Petermann, F. & Rudinger, G. (2002). Quantitative und qualitative Methoden der Entwicklungspsychologie. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5., vollständig überarbeitete Auflage, S. 999–1028). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Petermann, F., & Lemcke, J. (2005). Ursachen und Diagnostik von Rechenstörungen im Kindesalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, *153*(10), 981-990. doi:10.1007/s00112-005-1239-6
- Petermann, F., Fröhlich, L. P., Metz, D., & Koglin, U. (2009). *Elternbasierte Sprachförderung im Vorschulalter: Das Lobo-Programm*. Göttingen: Hogrefe
- Petermann, F., Melzer, J., & Rißling, J. K., (Hrsg.). (2016). *Sprachdiagnostik im Kindesalter*. Göttingen: Hogrefe.
- Peth-Pierce, R. (2000). *A good beginning: Sending America's children to school with the social and emotional competence they need to succeed*. Chapel Hill, NC: The Child Mental Health Foundations and Agencies Network.

- Prenzel, A.; Mißlitz, C. (2004): Lernbiografien in der flexiblen Eingangsphase aus Lehrersicht. In: K., Liebers (Hrsg.): *Abschlussbericht und Begleituntersuchungen zum Schulversuch „flexible Schuleingangsphase“ FLEX 20* (S.144-162). Ludwigsfelde: Lisum.
- Rau, M.-L.(2009). *Literacy: Vom ersten Bilderbuch zum Erzählen, Lesen und Schreiben* (2. Auflage).
- Resnick, L. B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, 44(2), 162-169. doi:10.1037/0003-066X.44.2.162
- Ricken, G., Fritz, A. & Balzer, L. (2011). MARKO-D: Mathematik und Rechnen – Test zur Erfassung von Konzepten im Vorschulalter. In: M. Hasselhorn & W. Schneider (Hrsg.). *Frühprognose schulischer Kompetenzen. Tests und Trends, N.F. Bd. 9* (S.127–146). Göttingen: Hogrefe.
- Rimm-Kaufman, S. E., Pianta, R. C., & Cox, M. J. (2000). Teachers' judgments of problems in the transition to kindergarten. *Early childhood research quarterly*, 15(2), 147-166. doi:10.1016/S0885-2006(00)00049-1
- Roebbers, C.M. & Hasselhorn, M. (2018) Schulbereitschaft – Zur theoretischen und empirischen Fundierung des Konzepts. In: W. Schneider und M. Hasselhorn (Hrsg.): *Schuleingangsdiagnostik* (S.1-18). Göttingen: Hogrefe.
- Roux, S., Fried, L. & Kammermeyer, G. (2008). Sozial-emotionale und mathematische Kompetenzen in Kindergarten und Grundschule – eine Einführung. In S. Roux, L. Fried & G. Kammermeyer (Hrsg.). *Sozial-emotionale und mathematische Kompetenzen in Kindergarten und Grundschule – eine Einführung. Empirische Pädagogik*, 22(2), 96–112.
- Rueda, M. R., Posner, M. I. & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 573 – 594. doi:10.1207/s15326942dn2802\_2
- Rutter, M. (1994). Continuities, transitions and turning points in development. In M. Rutter & D. Hay (Hrsg.) *Development through life* (S. 1–25). London: Blackwell
- Sachse, S., Pecha, A., & Von Suchodoletz, W. (2007). Früherkennung von Sprachentwicklungsstörungen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 155(2), 140-145. doi:10.1007/s00112-006-1314-7
- Sägesser, J., & Eckhart, M. (2016). *GRAFOS: Screening und Differentialdiagnostik der Grafomotorik im schulischen Kontext*. Bern: Hogrefe.
- Salchegger, S., Höller, I., Pareiss, M. & Lindemann, R. (2017). Kompetenzentwicklung im Kontext familiärer Faktoren. In C. Wallner-Paschon, U. Itzlinger-Bruneforth & C. Schreiner (Hrsg.), *PIRLS 2016. Erste Ergebnisse. Die Lesekompetenz am Ende der Volksschule* (S. 67–82). Graz: Leykam.
- Salchegger, S., Wallner-Paschon, C., Schmich, J. & Höller, I. (2016). Kompetenzentwicklung im Kontext individueller, schulischer und familiärer Faktoren. In B. Suchań & S. Breit (Hrsg.), *PISA 2015. Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich* (S. 77–100). Graz: Leykam.
- Schmidt-Atzert, L. & Amelang, M. (2012). *Psychologische Diagnostik* (5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Heidelberg: Springer.
- Schneider, W. & Näslund, J.C. (1993). The Impact of early metalinguistic competencies and memory capacity on reading and spelling in elementary school: Results of the Munich longitudinal study on the genesis of individual competencies (LOGIC). *European Journal of Psychology of Education*, 8(3), 273-287. doi: doi.org/10.1007/BF03174082

- Schneider, W. & Näslund, J.C. (1999). Impact of early phonological processing skills on reading and spelling in school: Evidence from the Munich longitudinal study. In: F. E. Weinert & W. Schneider (Hrsg.) *Individual Development from 3 to 12: Findings from the Munich Longitudinal Study* (S. 126-147). Cambridge: University Press.
- Schneider, W. (2008). Prävention von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 348-359). Göttingen: Hogrefe.
- Schneider, W. (2012). Die Relevanz früher phonologischer Bewusstheit für den späteren Schriftspracherwerb. *Frühe Bildung*, 1(4), 220-225. Göttingen: Hogrefe. doi:10.1026/2191-9186/a000065
- Schneider, W., Blanke, I., Faust, V., & Küspert, P. (2011). *WLLP-R. Würzburger Leise Leseprobe-Revision*. Göttingen: Hogrefe.
- Schneider, W., Küspert, P., & Krajewski, K. (2016). *Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen* (2., aktualisierte und erweiterte Auflage). Paderborn: Schöningh.
- Schrader, F. W., Helmke, A., & Hosenfeld, I. (2008). Stichwort: Kompetenzentwicklung im Grundschulalter. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 11(1), 7-29. doi:10.1007/s11618-008-0001-y
- Schreiner, C. (2012). Bildung der Eltern und Schülerleistungen in Österreich. In: B. Suchań, C. Wallner-Paschon, S. Bergmüller & C. Schreiner (Hrsg.), *PIRLS & TIMSS 2011: Schülerleistungen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft in der Grundschule. Erste Ergebnisse* (S. 48-49). Graz: Leykam. Verfügbar unter <https://www.bifie.at/material/internationale-studien/pirls/pirls-2011/>
- Schuller, R. (2019). *Übereinstimmungsvalidität eines Schuleingangsscreenings*. Unveröffentlichte Masterarbeit, Universität Wien.
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. Washington, DC: National Academy Press.
- Skowronek, H., & Marx, H. (1989). The Bielefeld longitudinal study on early identification of risks in learning to read and write: Theoretical background and first results. In M. Brambring, F. Lösel, & H. Skowronek (Hrsg.), *Prevention and intervention in childhood and adolescence, 7. Children at risk: Assessment, longitudinal research, and intervention* (S. 268-294). New York: De Gruyter.
- Smith, M., & Bissell, J. (1970). Report analysis: the impact of Head Start. *Harvard Educational Review*, 40(1), 51-104. doi: 10.17763/haer.40.1.f3h6164m816t2552
- Spelke, E. S., & Kinzler, K. D. (2007). Core knowledge. *Developmental Science*, 10(1), 89-96. doi: 10.1111/j.1467-7687.2007.00569.x
- Stamm, M. (2008). Underachievement von Jungen: Perspektiven eines internationalen Diskurses. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 11: 106-124. doi: 10.1007/s11618-008-0006-6
- Starkey, P., & Cooper, R. G. (1980). Perception of numbers by human infants. *Science*, 210(4473), 1033-1035. doi:10.1126/science.7434014
- Statistik Austria. (2019). Kindertagesheimstatistik. Abgerufen am 22.01.2010 von [https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bildung/kindertagesheime\\_kinderbetreuung/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung/kindertagesheime_kinderbetreuung/index.html)
- Suchodoletz von, W. (2013). *Sprech- und Sprachstörungen*. Göttingen: Hogrefe.

- Szagun, G. (2006). Variabilität im frühen Spracherwerb: normal – nicht pathologisch. *Kinderund Jugendarzt*, 37, 697–703
- Touwen, B. C. L. (1984). Normale neurologische Entwicklung: Die nicht bestehenden Inter- und Intra-Item-Beziehungen. In R. Michaelis, R. Nolte, M. Buchwald-Saal & G. Haas (Hrsg.), *Entwicklungsneurologie* (S. 17–24). Stuttgart: Kohlhammer.
- Tröster, H., Flender, J., & Reineke, D. (2005). Dortmunder Entwicklungsscreening für den Kindergarten (DESK 3-6). *Kindheit und Entwicklung*, 14(3), 140-149. doi:10.1026/0942-5403.14.3.140
- Universität Graz (2020). Einschulungsscreening. Abgerufen am 22.01.2020, von <https://einschulungsscreening.uni-graz.at/de/informationen/>
- von Goldammer, A., Mähler, C., Bockmann, A. K., & Hasselhorn, M. (2010). Vorhersage früher Schriftsprachleistungen aus vorschulischen Kompetenzen der Sprache und der phonologischen Informationsverarbeitung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*. 42(1), 48-56. doi: 10.1026/0049-8637/a000005
- Wagner, J. T. (2003). Introduction: International Perspectives and Nordic Contributions. In S. Broström & J. T. Wagner (Hrsg.) *Early Childhood Education in Five Nordic Countries: Perspectives on the Transition from Preschool to School* (S. 11–25). Aarhus: Systime.
- Wagner, R. & Torgesen, J. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101 (2), 192-212.
- Weinert, F. E. (1998). *Entwicklung im Kindesalter*. Weinheim: Beltz.
- Weinert, S. (2007). Spracherwerb. In: M. Hasselhorn & W. Schneider: *Handbuch der Entwicklungspsychologie* (S. 221–231). Göttingen: Hogrefe.
- Wesley, P. W., & Buysse, V. (2003). Making meaning of school readiness in schools and communities. *Early Childhood Research Quarterly*, 18(3), 351-375. doi: 10.1016/S0885-2006(03)00044-9
- Wimmer, H., & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 272-277. doi:10.1037/0022-0663.94.2.272
- Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (1998). Poor reading: A deficit in skill-automatization or a phonological deficit?. *Scientific studies of reading*, 2(4), 321-340. doi:10.1207/s1532799xssr0204\_2
- Wittmann, W. (1988). Multivariate reliability theory: Principles of symmetry and successful validation strategies. In J. R. Nesselroade & R. B. Cattell (Eds.), *Handbook of multivariate experimental psychology*, (2. Auflage, S. 505-560). New York: Plenum Press.
- Wolf, M. & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 415-438. doi:10.1037/0022-0663.91.3.415
- Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature*, 358(6389), 749-750. doi:10.1038/358749a0
- Wynn, K. (1996). Infants' individuation and enumeration of actions. *Psychological Science*, 7(3), 164-169. doi:10.1111/j.1467-9280.1996.tb00350.x
- Xu, F., & Spelke, E. S. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants. *Cognition*, 74(1), B1-B11. doi:10.1016/S0010-0277(99)00066-9

## Abbildungsverzeichnis (Appendix A)

Abbildung 1: Verteilung der Werte im Untertest „Laute erkennen“ des Schuleingangsscreenings.....	70
Abbildung 2: Verteilung der Werte im Untertest „Basales Zahlen- und Schriftwissen“ des Schuleingangsscreenings.....	70
Abbildung 3: Verteilung der Werte im Untertest „Mengenvergleich“ des Schuleingangsscreenings.....	71
Abbildung 4: Verteilung der Werte im Untertest „Schnelles Benennen von Bildern“ des Schuleingangsscreenings.....	71
Abbildung 5: Verteilung der Werte im Untertest „Abzählen“ des Schuleingangsscreenings.....	72
Abbildung 6: Verteilung der Werte im Untertest „Zahlenvergleich“ des Schuleingangsscreenings .....	72
Abbildung 7: Verteilung der Werte im Untertest „Rätsel“ des Schuleingangsscreenings.....	73
Abbildung 8: Verteilung der Werte im Untertest „Anlauterkennung“ im WVT.....	73
Abbildung 9: Verteilung der Werte im Untertest „Phonemsynthese“ im WVT.....	74
Abbildung 10: Verteilung der Werte im Untertest „Phonemanalyse“ im WVT.....	74
Abbildung 11: Verteilung der Werte im Untertest „Schnelles Benennen von Bildern“ im WVT.....	75
Abbildung 12: Verteilung der Werte im Untertest „Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern“ im WVT.....	75
Abbildung 13: Verteilung der Werte im Untertest „Buchstabenkenntnis rezeptiv“ im WVT.....	76
Abbildung 14: Verteilung der Werte im Untertest „Buchstabenkenntnis produktiv“ im WVT.....	76
Abbildung 15: Verteilung der Werte im Untertest „Zahlenkenntnis“ im WVT.....	77
Abbildung 16: Verteilung der Werte im Untertest „Mengenvergleiche“ im WVT.....	77
Abbildung 17: Verteilung der Werte im Untertest „Zahlenfolge vorwärts“ im WVT.....	78
Abbildung 18: Verteilung der Werte im Untertest „Zahlenfolge rückwärts“ im WVT.....	78
Abbildung 19: Verteilung der Werte im Untertest „Schnelles Benennen von Würfelbildern“ im WVT.....	79
Abbildung 20: Verteilung der Werte im Untertest „Seriation“ im WVT.....	79
Abbildung 21: Verteilung der Werte im Untertest „Sachaufgaben“ im WVT.....	80
Abbildung 22: Streudiagramm „Laute erkennen“/ „Phonemsynthese“.....	80

Abbildung 23: Streudiagramm „Laute erkennen“/ „Phonemanalyse“	81
Abbildung 24: Streudiagramm „Laute erkennen“/ „Anlauterkennung“	81
Abbildung 25: Streudiagramm „Schnelles Benennen von Bildern“/ „Schnelles Benennen von Bildern“	82
Abbildung 26: Streudiagramm „Schnelles Benennen von Bildern“/ „Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern“	82
Abbildung 27: Streudiagramm „Basales Zahlen- und Schriftwissen“/ „Buchstabenkenntnis rezeptiv“	83
Abbildung 28: Streudiagramm „Basales Zahlen- und Schriftwissen“/ „Buchstabenkenntnis produktiv“	83
Abbildung 29: Streudiagramm „Basales Zahlen- und Schriftwissen“/ „Zahlenkenntnis“	84
Abbildung 30: Streudiagramm „Mengenvergleich“/ „Mengenvergleiche“	84
Abbildung 31: Streudiagramm „Abzählen“/ „Zahlenfolge vorwärts“	85
Abbildung 32: Streudiagramm „Schnelles Benennen von Zahlen“/„Schnelles Benennen von Würfelbildern“	85
Abbildung 33: Streudiagramm „Zahlenvergleich“/ „Seriation“	86
Abbildung 34: Streudiagramm „Zahlenvergleich“/ „Zahlenfolge vorwärts“	86
Abbildung 35: Streudiagramm „Zahlenvergleich“/ „Zahlenfolge rückwärts“	87
Abbildung 36: Streudiagramm „Rätsel“/ „Sachaufgaben“	87

## **Tabellenverzeichnis (Appendix B)**

Tabelle 1: Stichprobenbeschreibung	47
Tabelle 2: Untertest-Paare der Korrelationsanalysen	48
Tabelle 3: Korrelationen der Ergebnisse in den Untertests zur Erfassung von schriftsprachlichen Vorläuferfähigkeiten	50
Tabelle 4: Korrelationen der Ergebnisse in den Untertests zur Erfassung von mathematischen Vorläuferfähigkeiten	52
Tabelle 5: Mittelwertevergleich nach Testleiterin	88
Tabelle 6: Mittelwertevergleich nach Reihenfolge	89

## Appendix A

Abbildung 1: Verteilung der Werte im Untertest „Laute erkennen“ des Schuleingangsscreenings

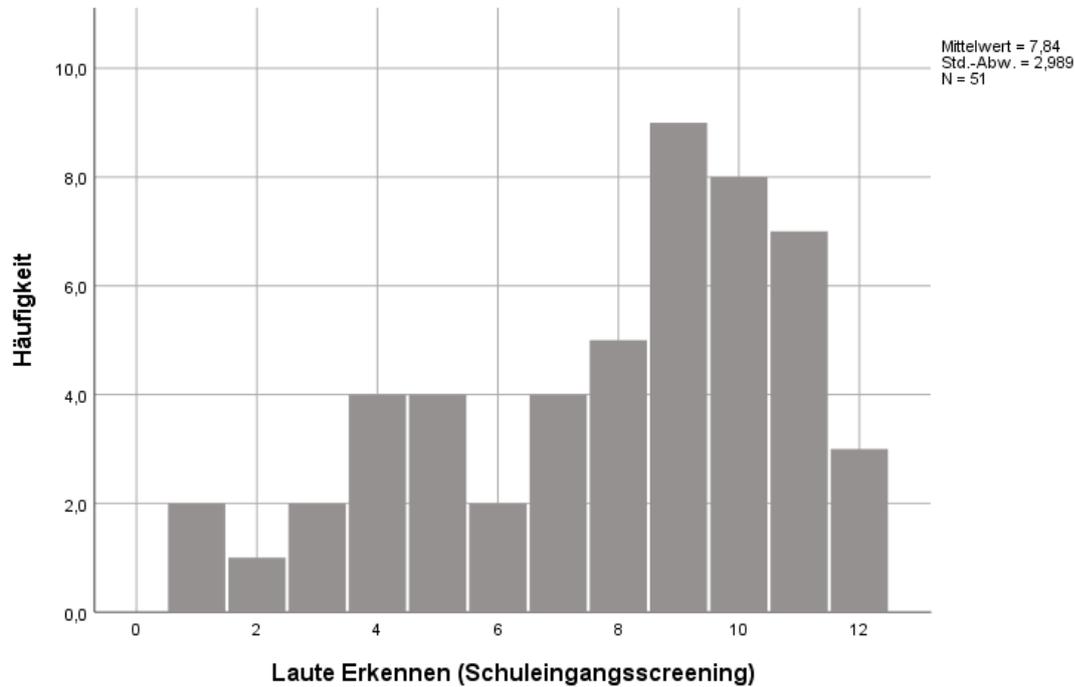


Abbildung 2: Verteilung der Werte im Untertest „Basales Zahlen- und Schriftwissen“ des Schuleingangsscreenings

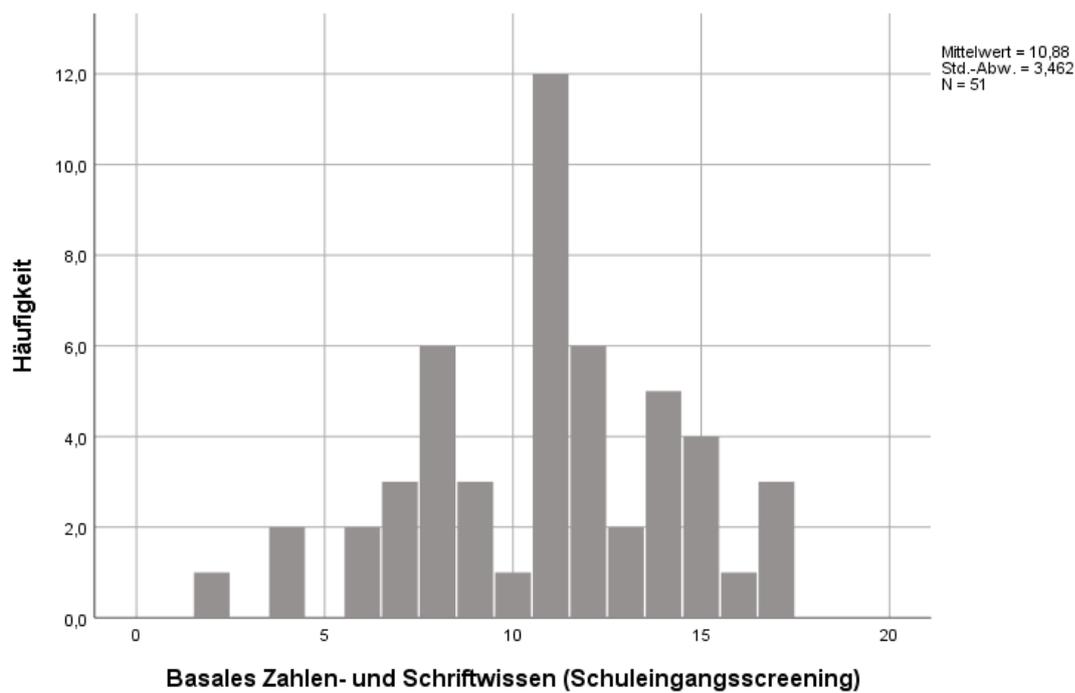


Abbildung 3: Verteilung der Werte im Untertest „Mengenvergleich“ des Schuleingangsscreenings

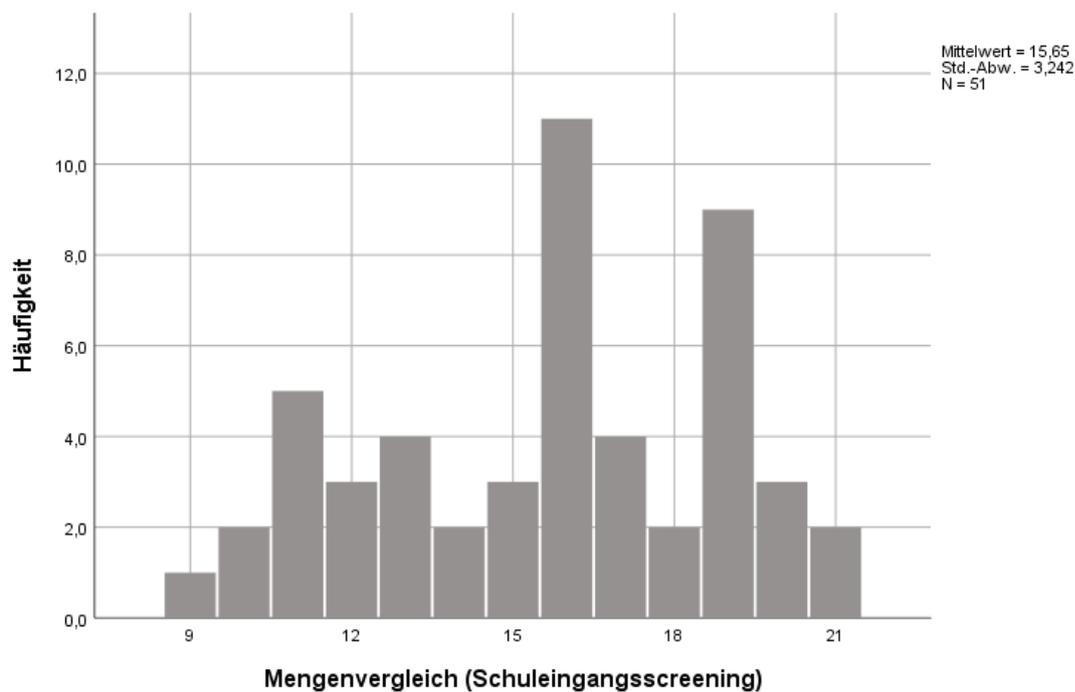


Abbildung 4: Verteilung der Werte im Untertest „Schnelles Benennen von Bildern“ des Schuleingangsscreenings

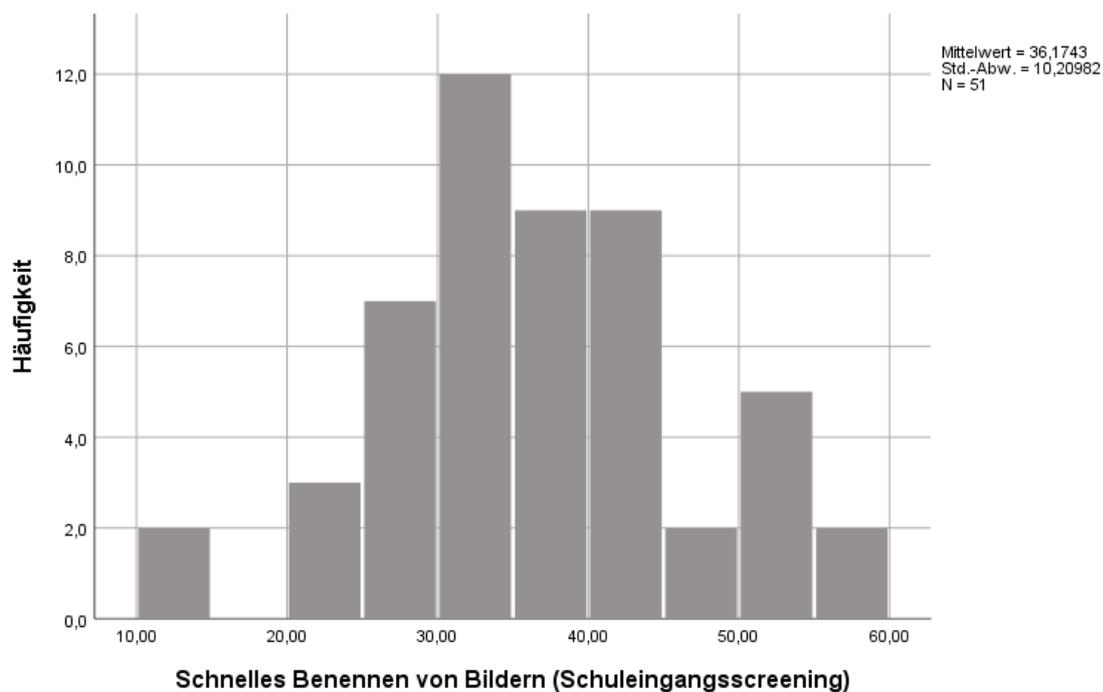


Abbildung 5: Verteilung der Werte im Untertest „Abzählen“ des Schuleingangsscreenings

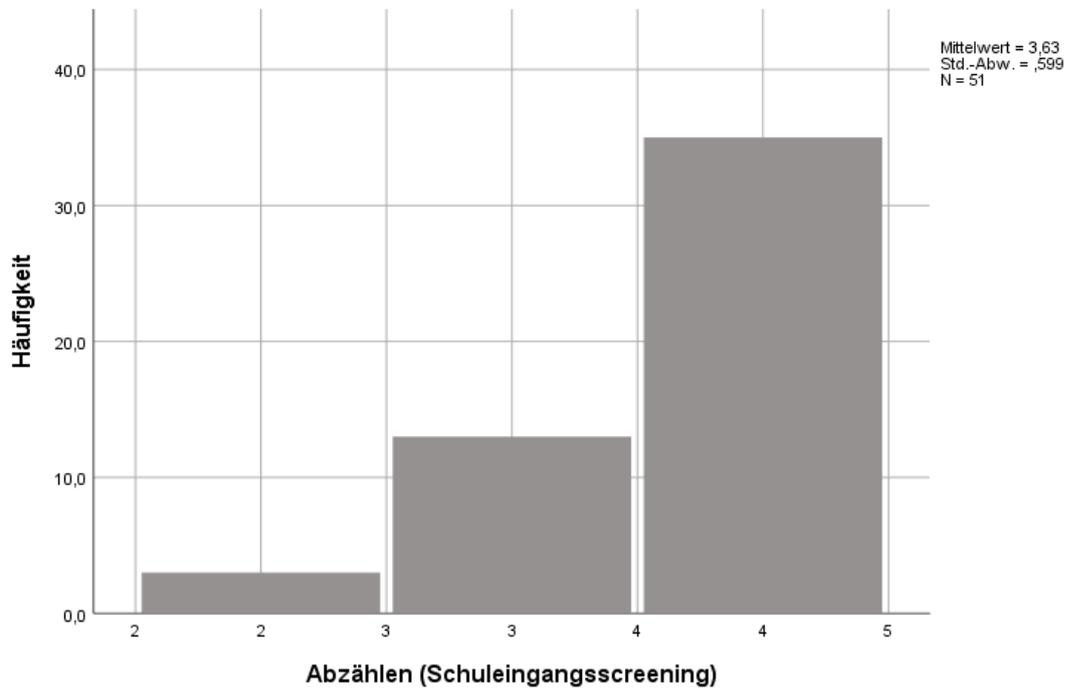


Abbildung 6: Verteilung der Werte im Untertest „Zahlenvergleich“ des Schuleingangsscreenings

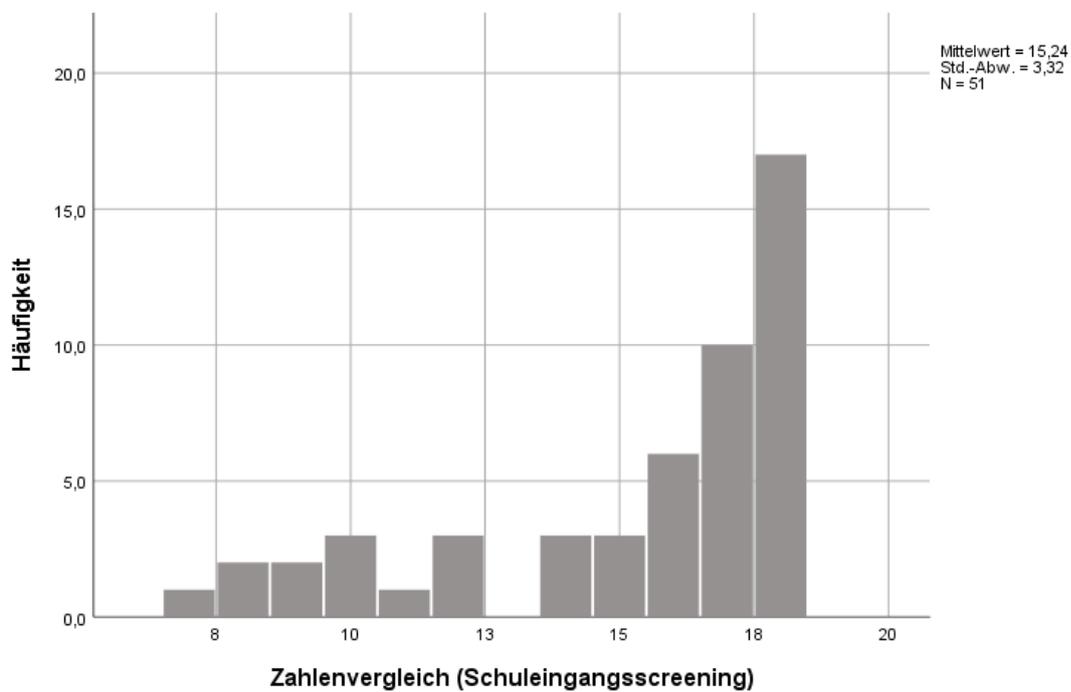


Abbildung 7: Verteilung der Werte im Untertest „Rätsel“ des Schuleingangsscreenings

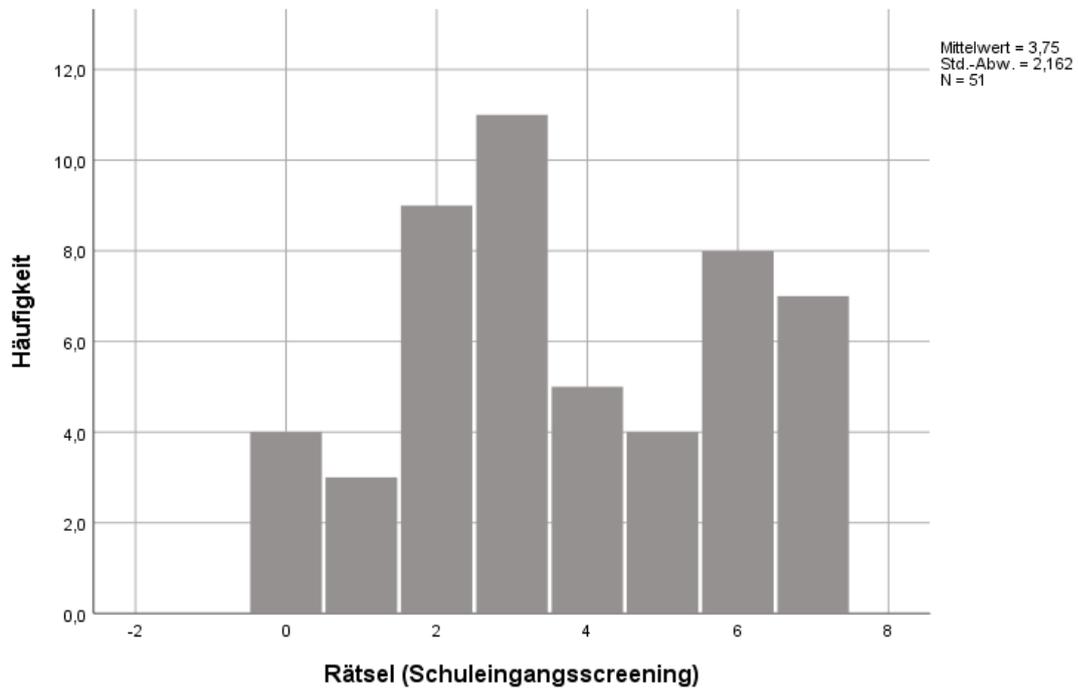


Abbildung 8: Verteilung der Werte im Untertest „Anlauterkennung“ im WVT

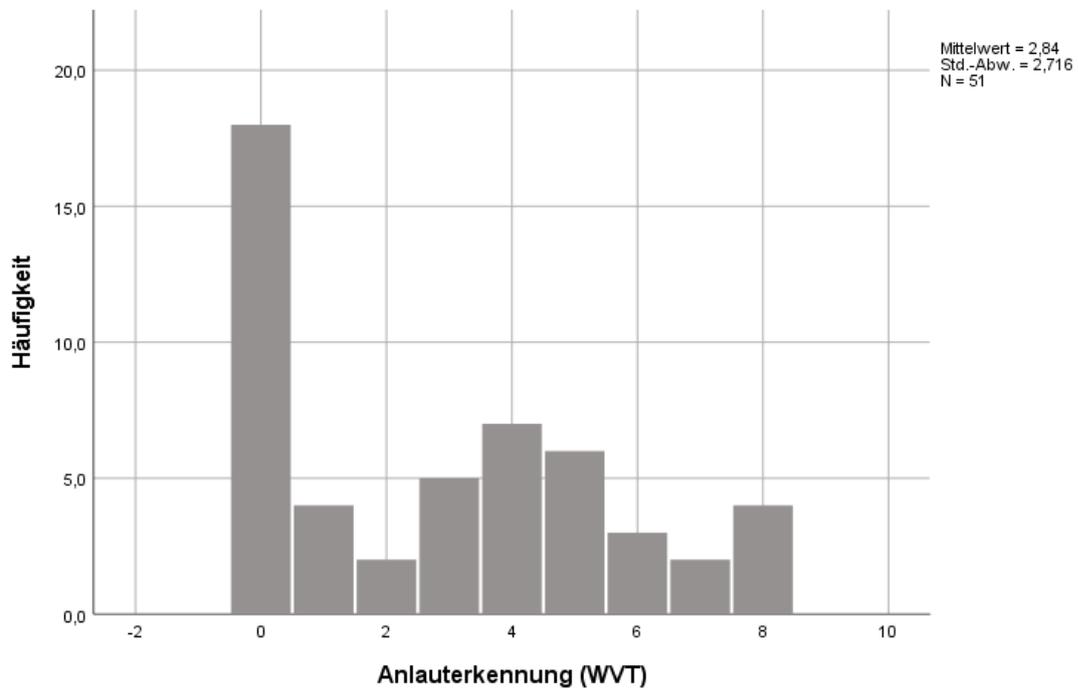


Abbildung 9: Verteilung der Werte im Untertest „Phonemsynthese“ im WVT

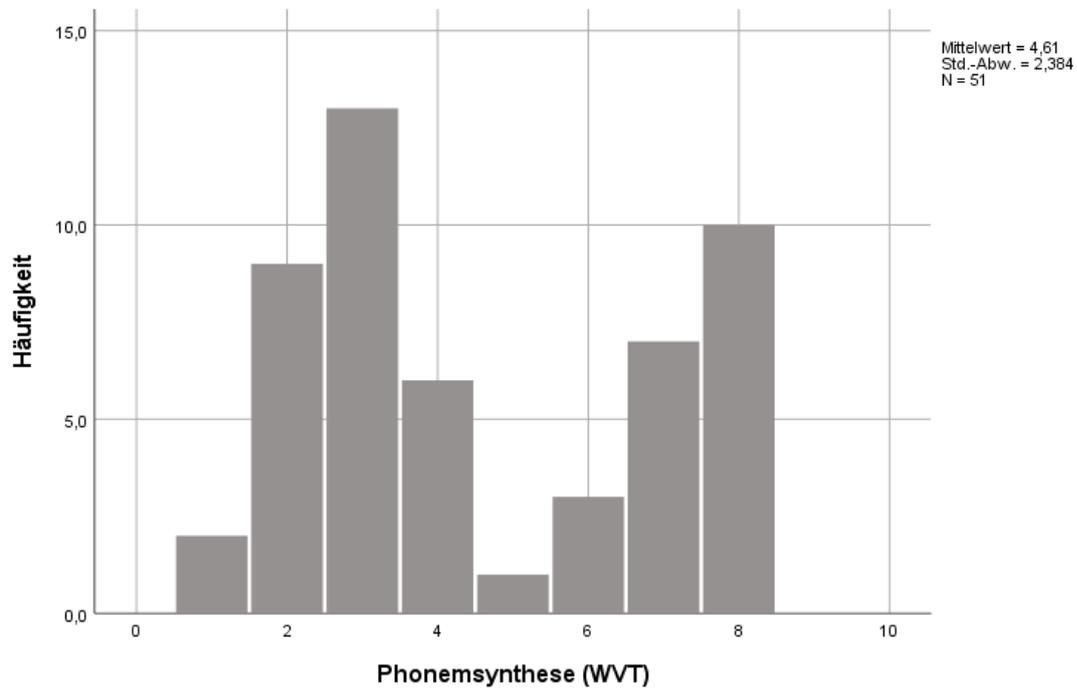


Abbildung 10: Verteilung der Werte im Untertest „Phonemanalyse“ im WVT

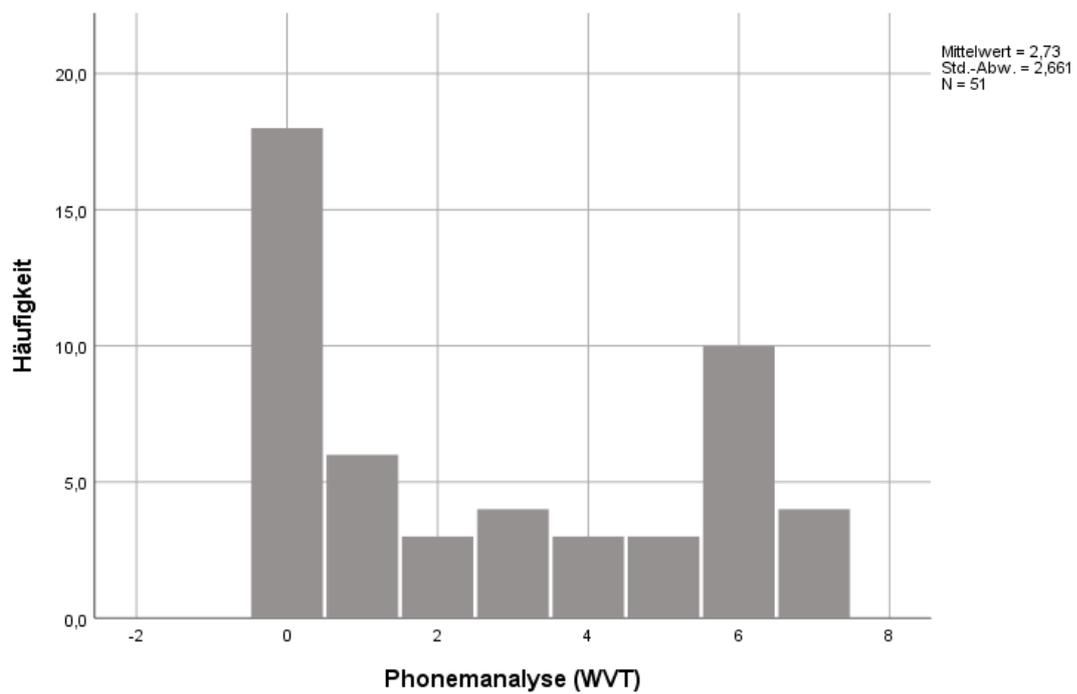


Abbildung 11: Verteilung der Werte im Untertest „Schnelles Benennen von Bildern“ im WVT

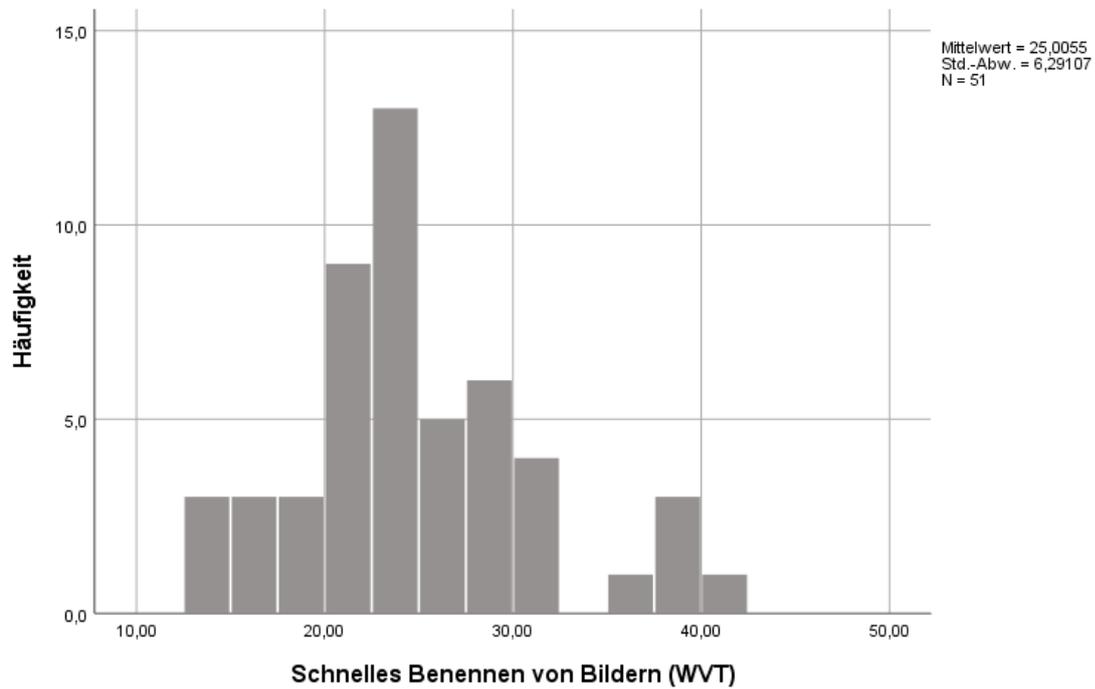


Abbildung 12: Verteilung der Werte im Untertest „Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern“ im WVT

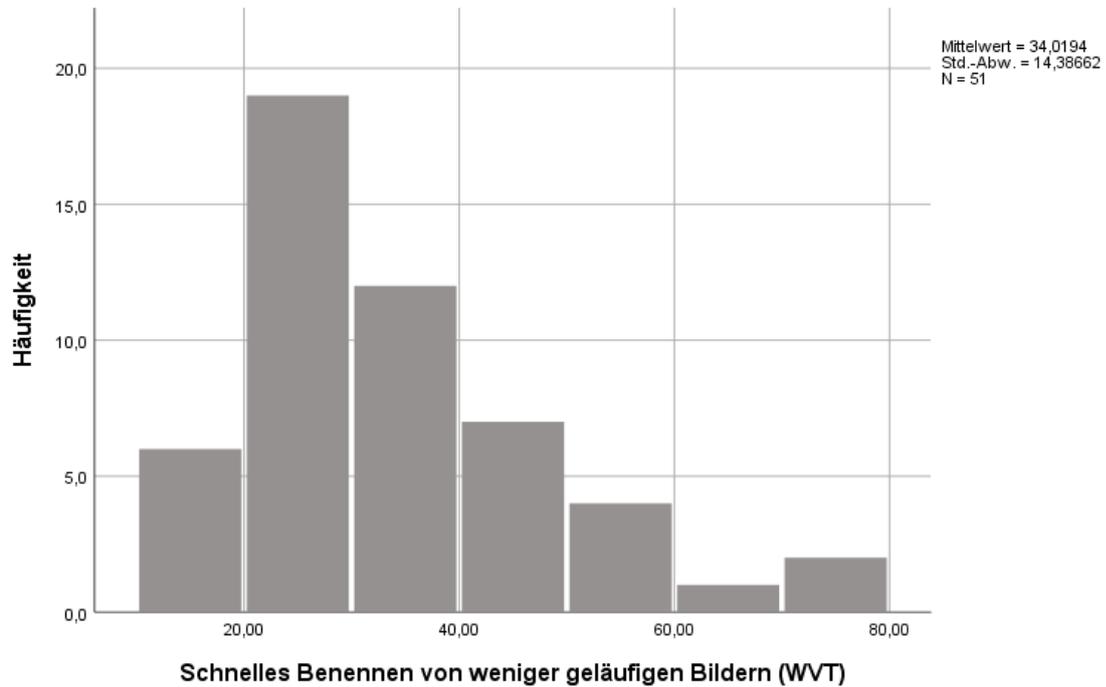


Abbildung 13: Verteilung der Werte im Untertest „Buchstabenkenntnis rezeptiv“ im WVT

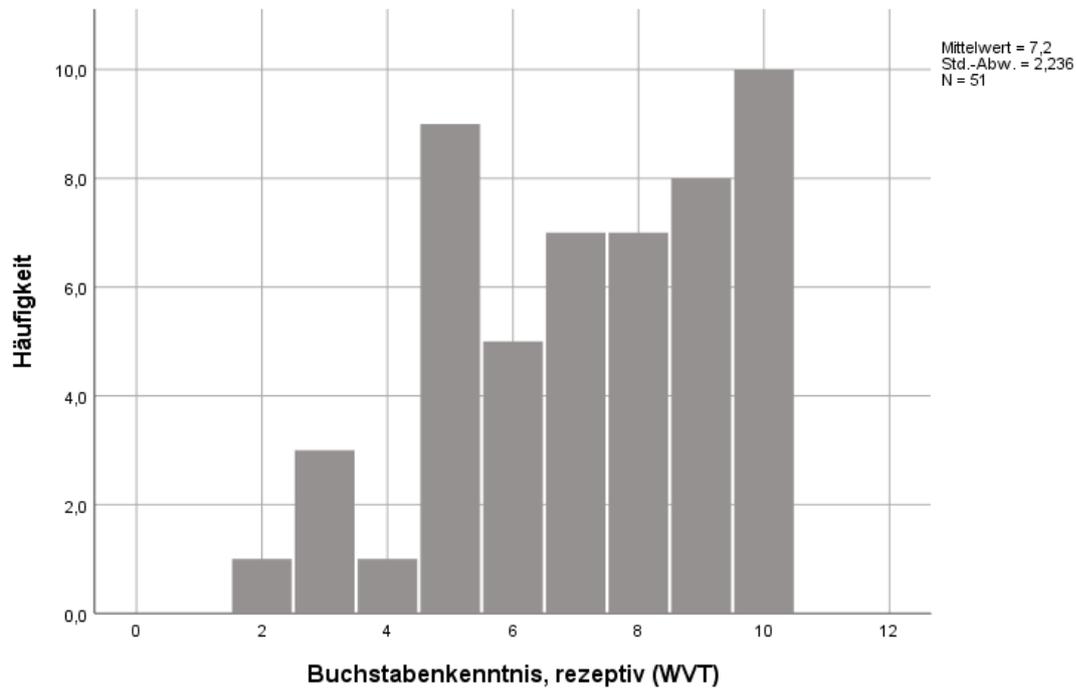


Abbildung 14: Verteilung der Werte im Untertest „Buchstabenkenntnis produktiv“ im WVT

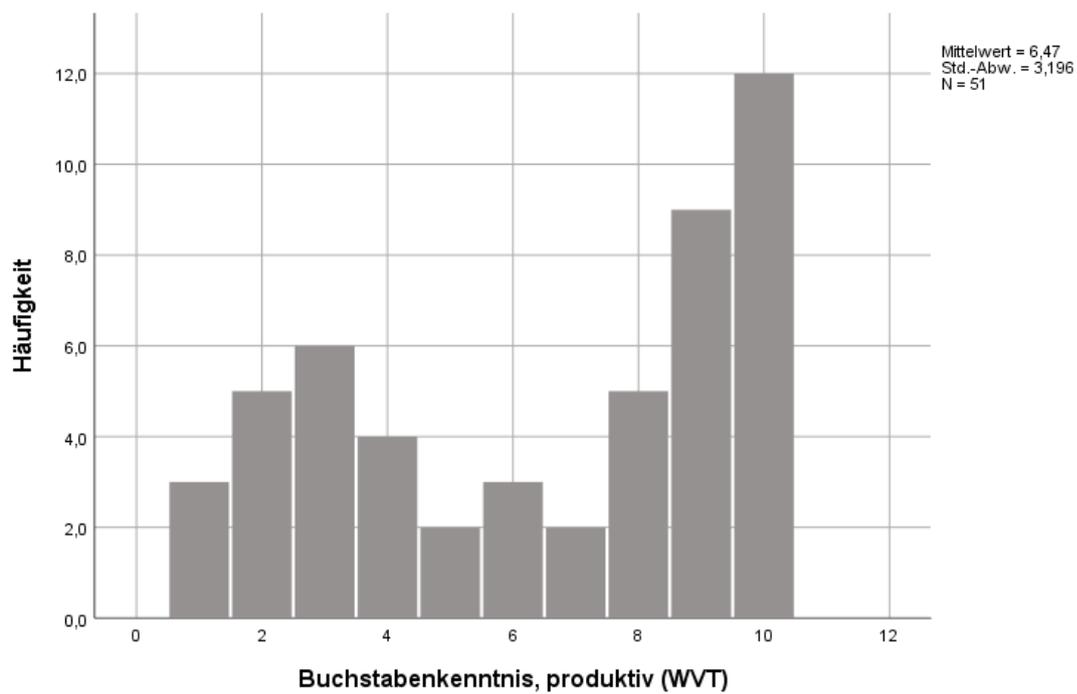


Abbildung 15: Verteilung der Werte im Untertest „Zahlenkenntnis“ im WVT

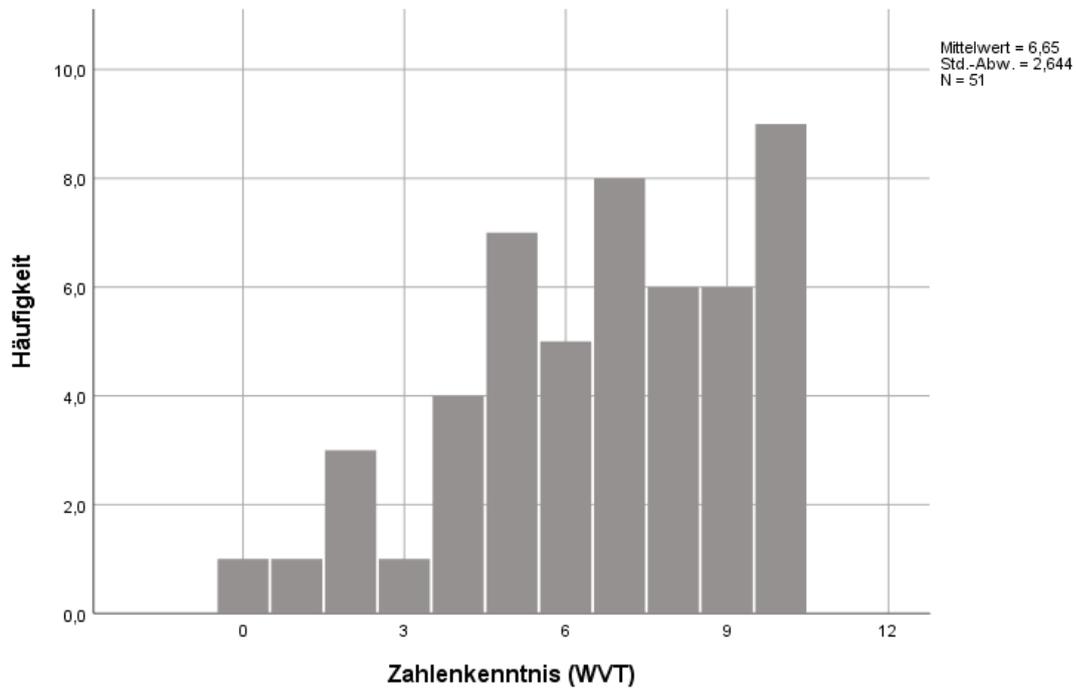


Abbildung 16: Verteilung der Werte im Untertest „Mengenvergleiche“ im WVT

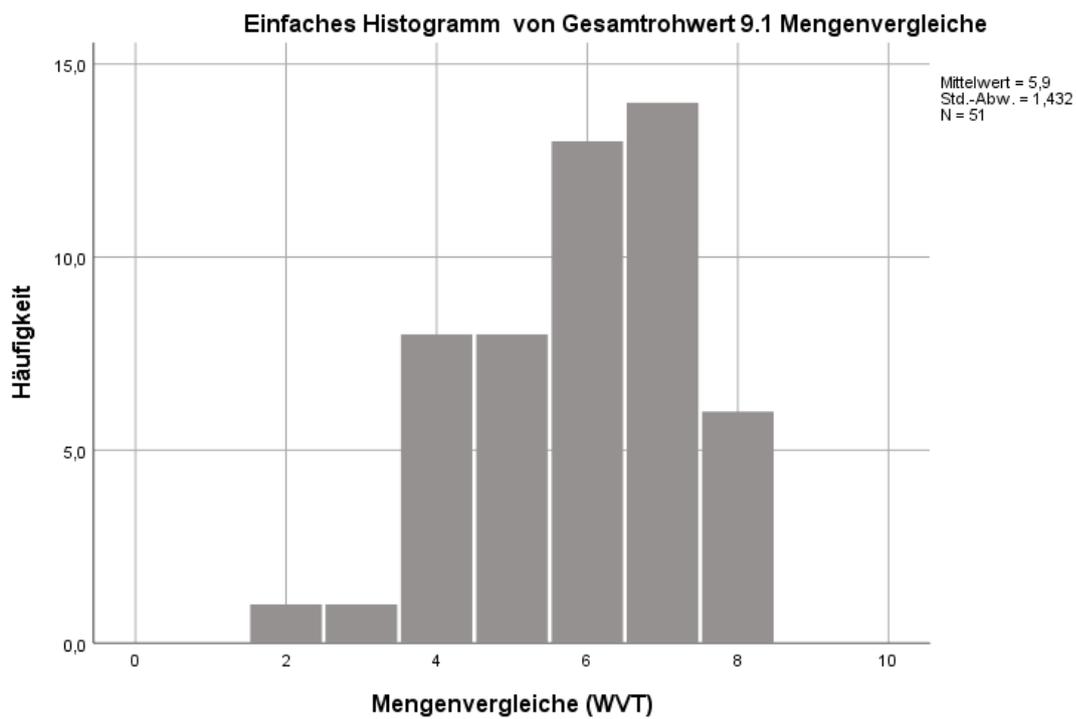


Abbildung 17: Verteilung der Werte im Untertest „Zahlenfolge vorwärts“ im WVT

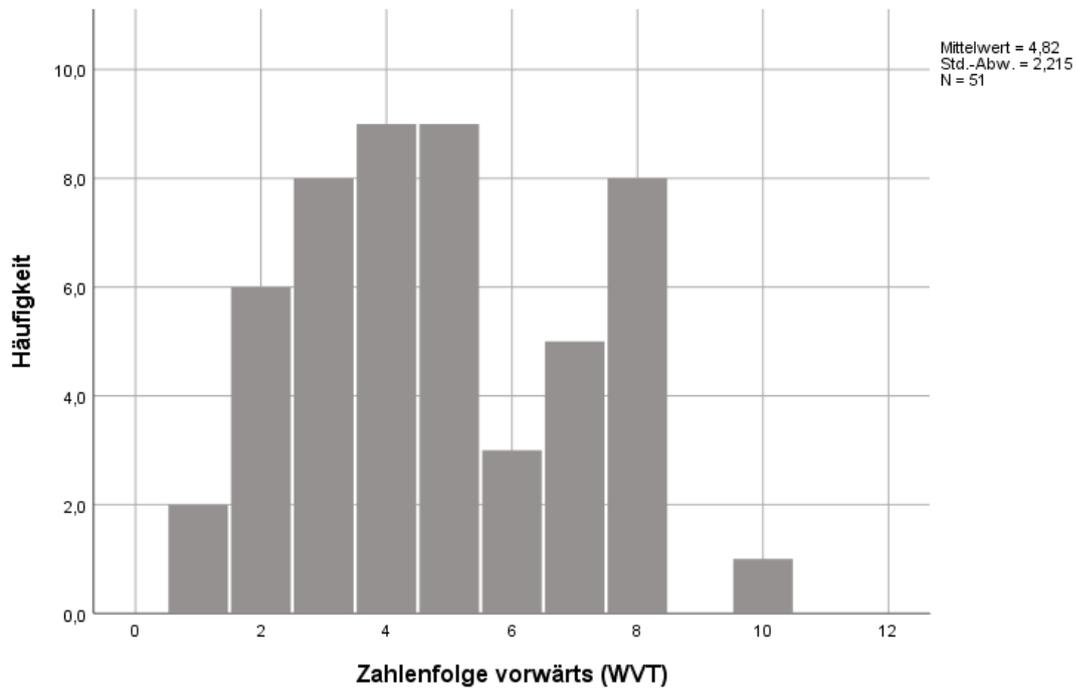


Abbildung 18: Verteilung der Werte im Untertest „Zahlenfolge rückwärts“ im WVT

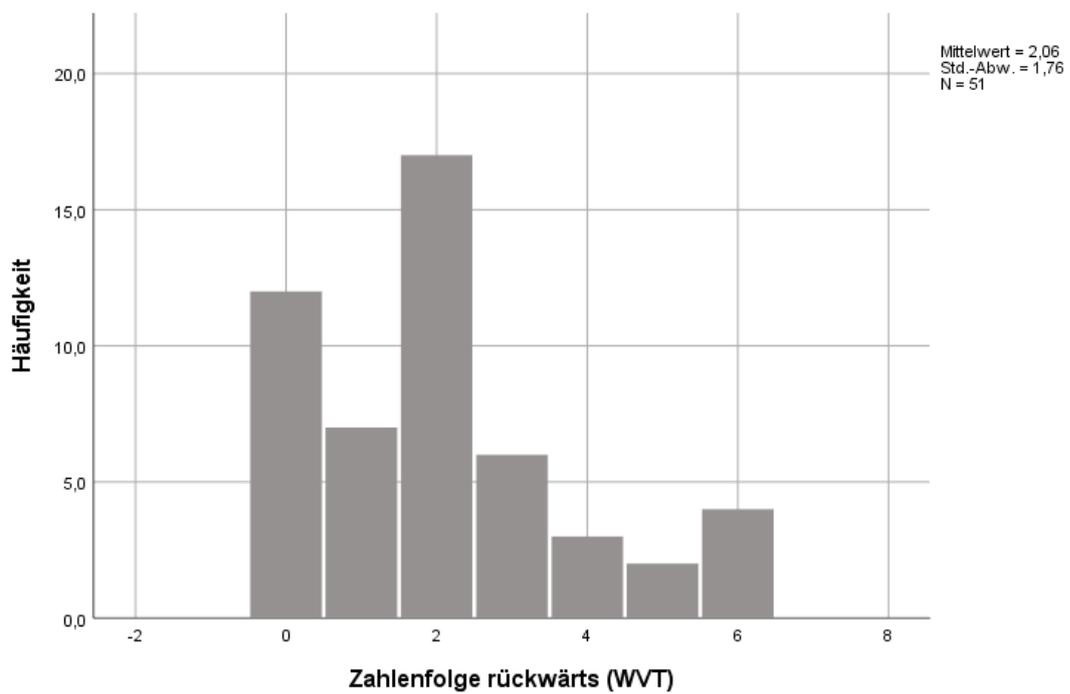


Abbildung 19: Verteilung der Werte im Untertest „Schnelles Benennen von Würfelbildern“ im WVT

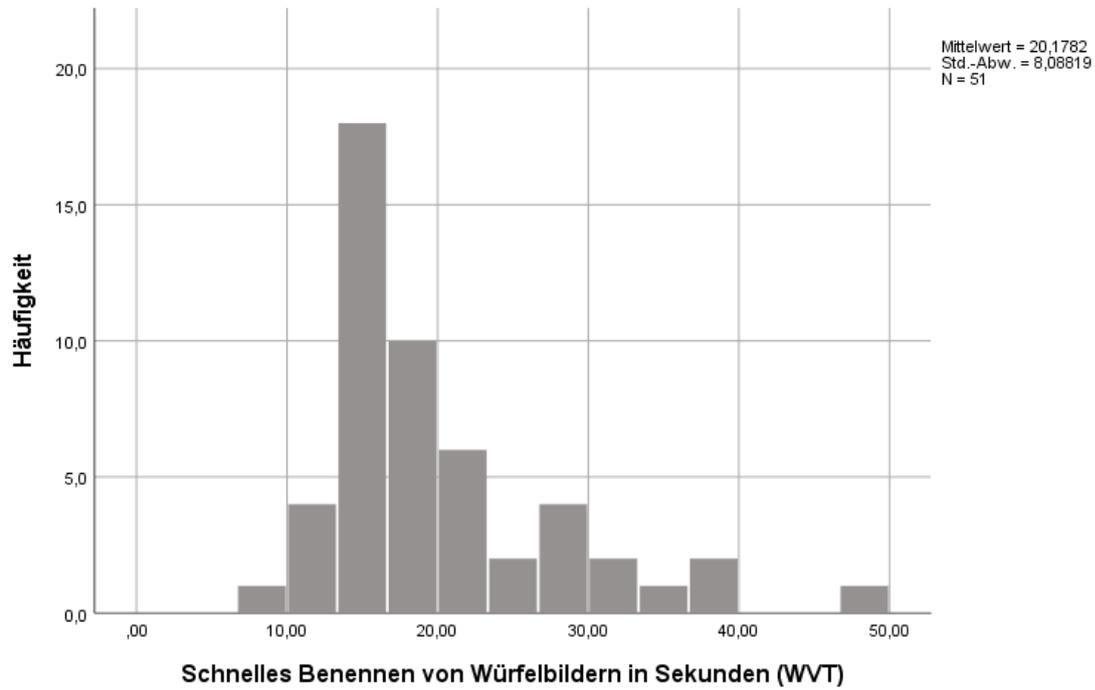


Abbildung 20: Verteilung der Werte im Untertest „Seriation“ im WVT

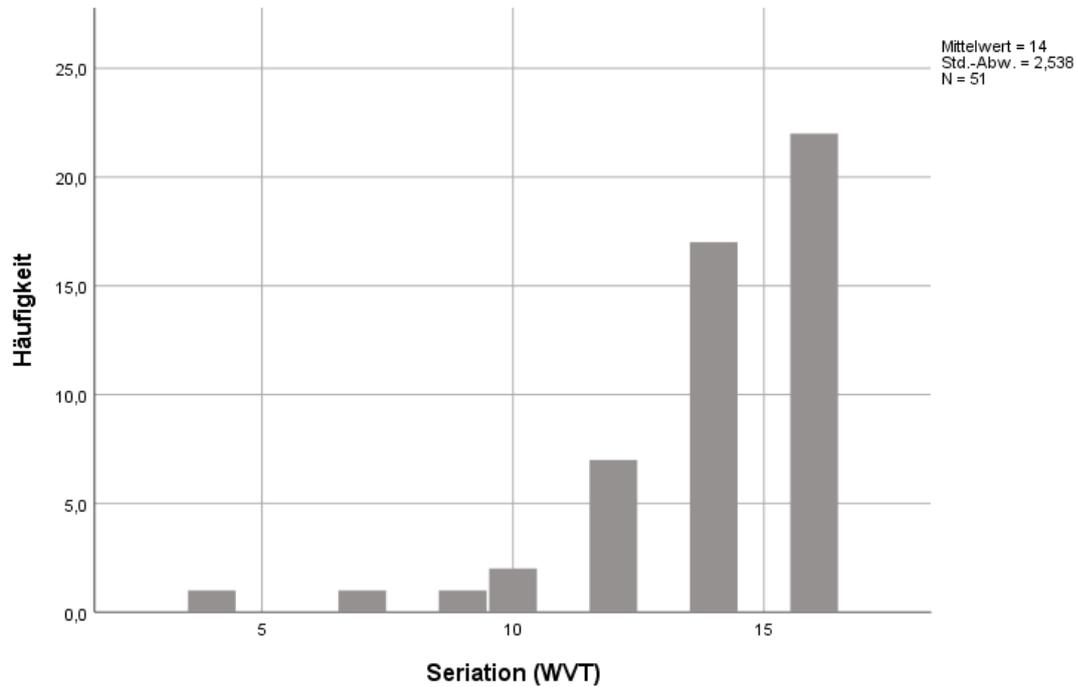


Abbildung 21: Verteilung der Werte im Untertest „Sachaufgaben“ im WVT

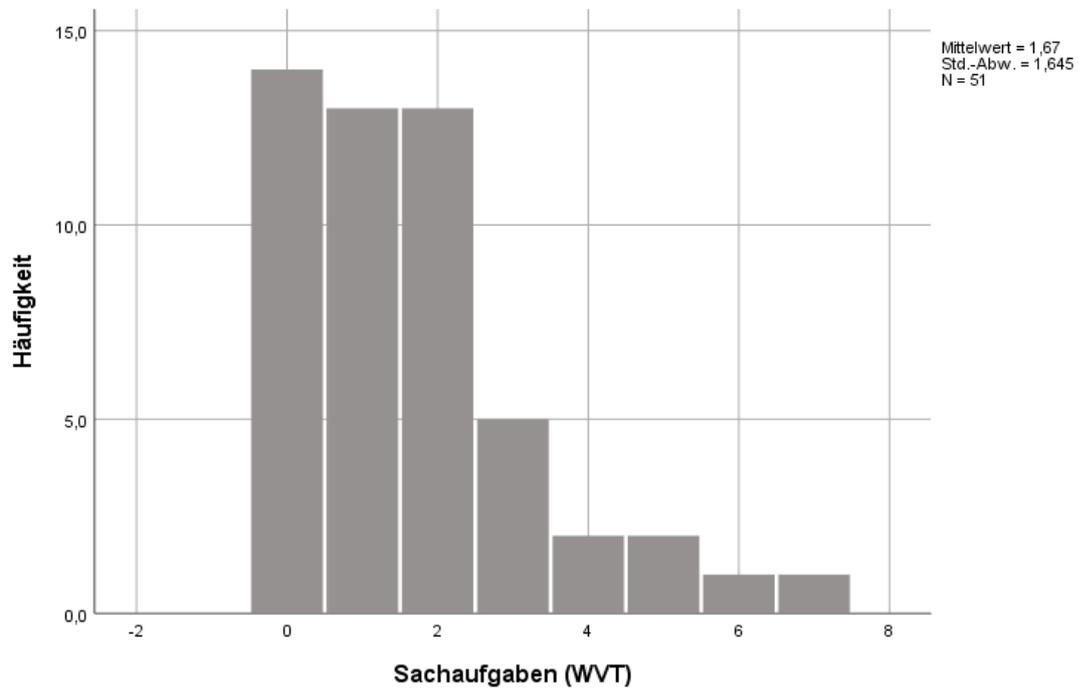


Abbildung 22: Streudiagramm „Laute erkennen“/ „Phonemsynthese“

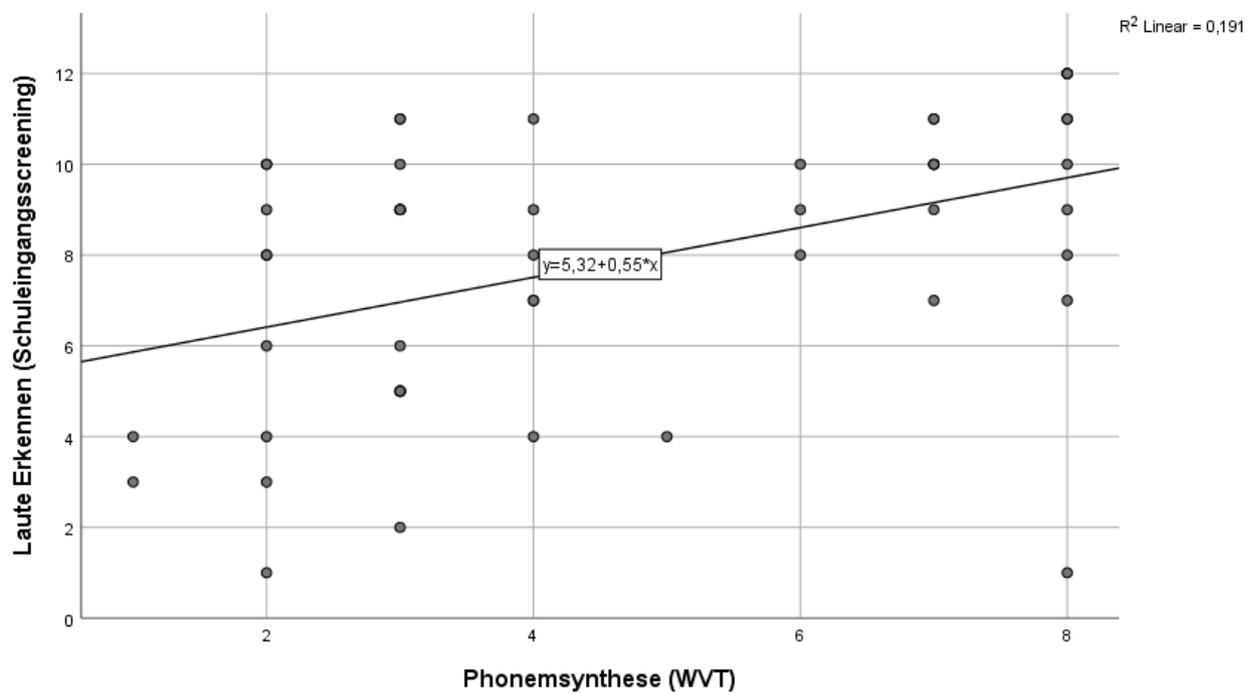


Abbildung 23: Streudiagramm „Laute erkennen“/ „Phonemanalyse“

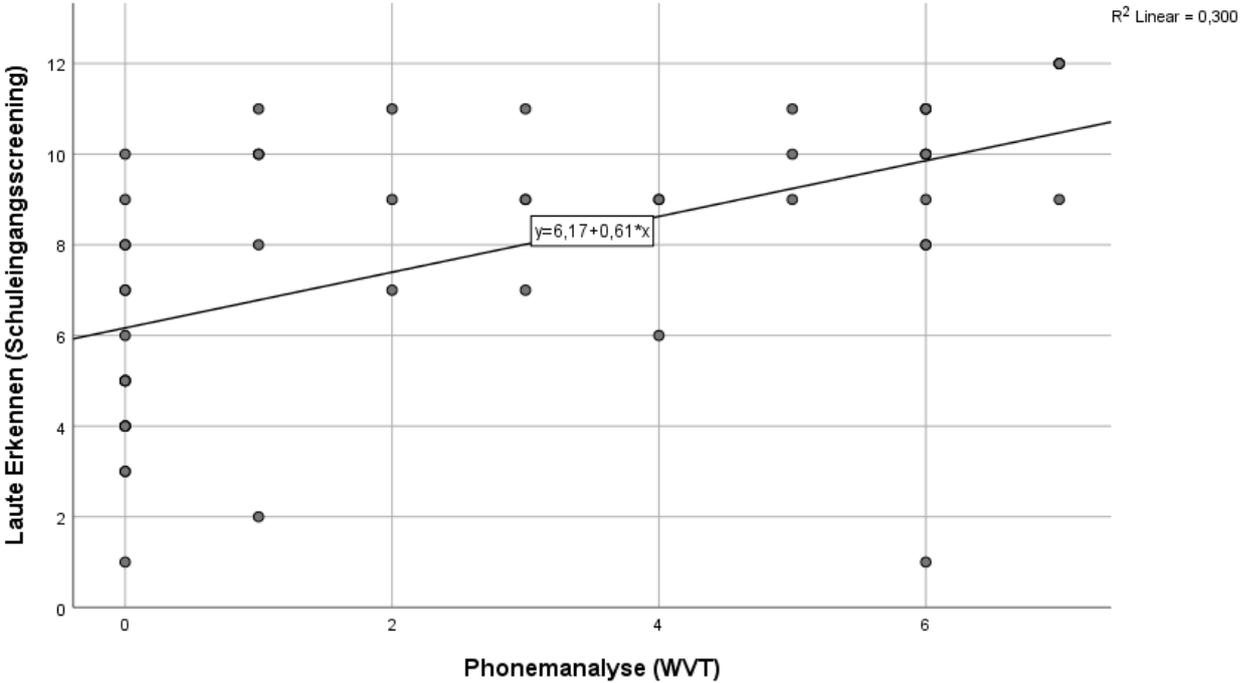


Abbildung 24: Streudiagramm „Laute erkennen“/ „Anlauterkennung“

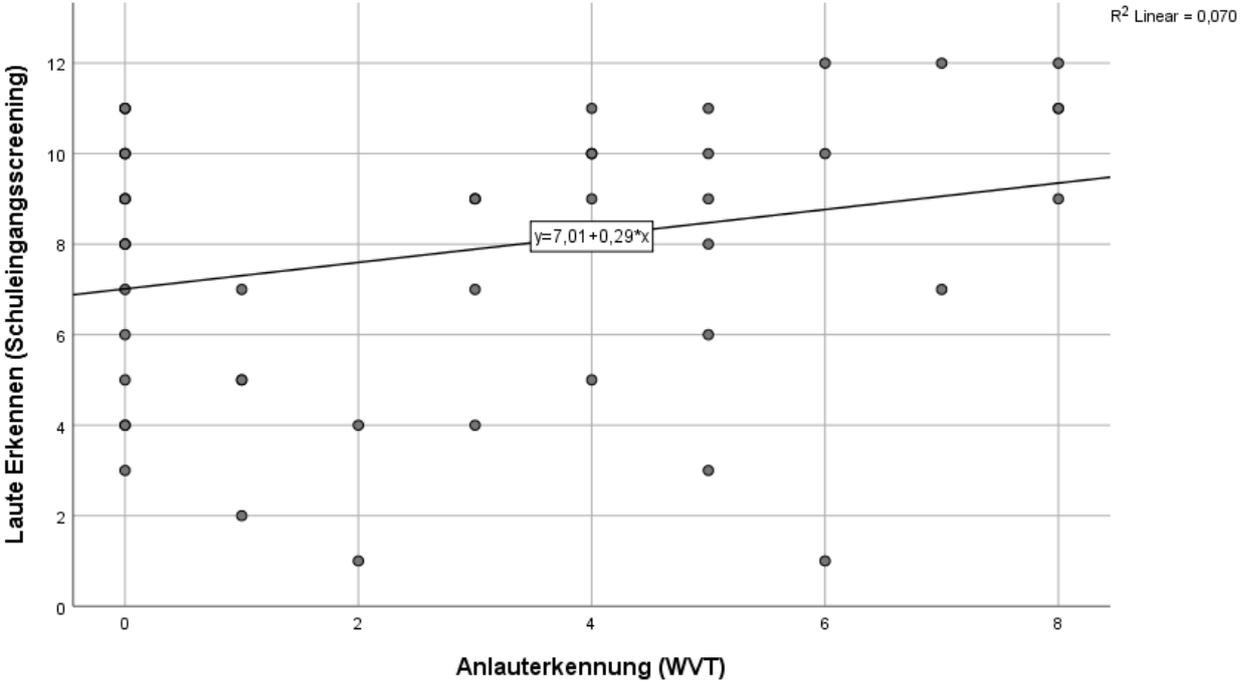


Abbildung 25: Streudiagramm „Schnelles Benennen von Bildern“/ „Schnelles Benennen von Bildern“

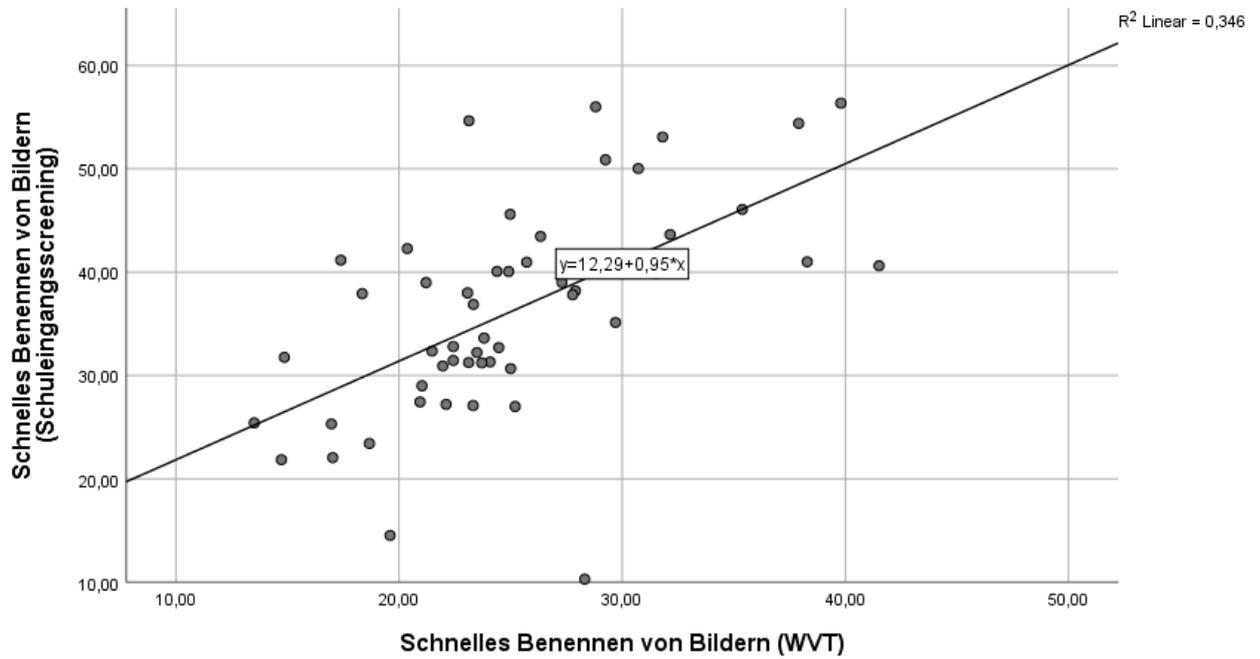


Abbildung 26: Streudiagramm „Schnelles Benennen von Bildern“/ „Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern“

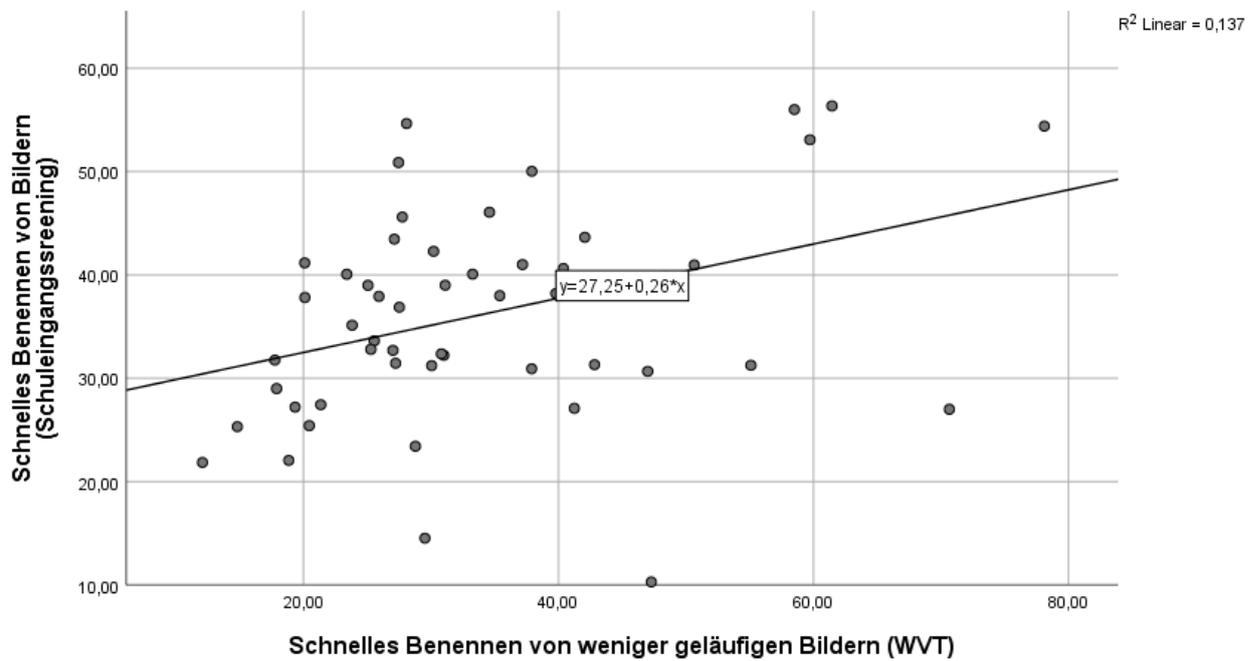


Abbildung 27: Streudiagramm „Basales Zahlen- und Schriftwissen“/ „Buchstabenkenntnis rezeptiv“

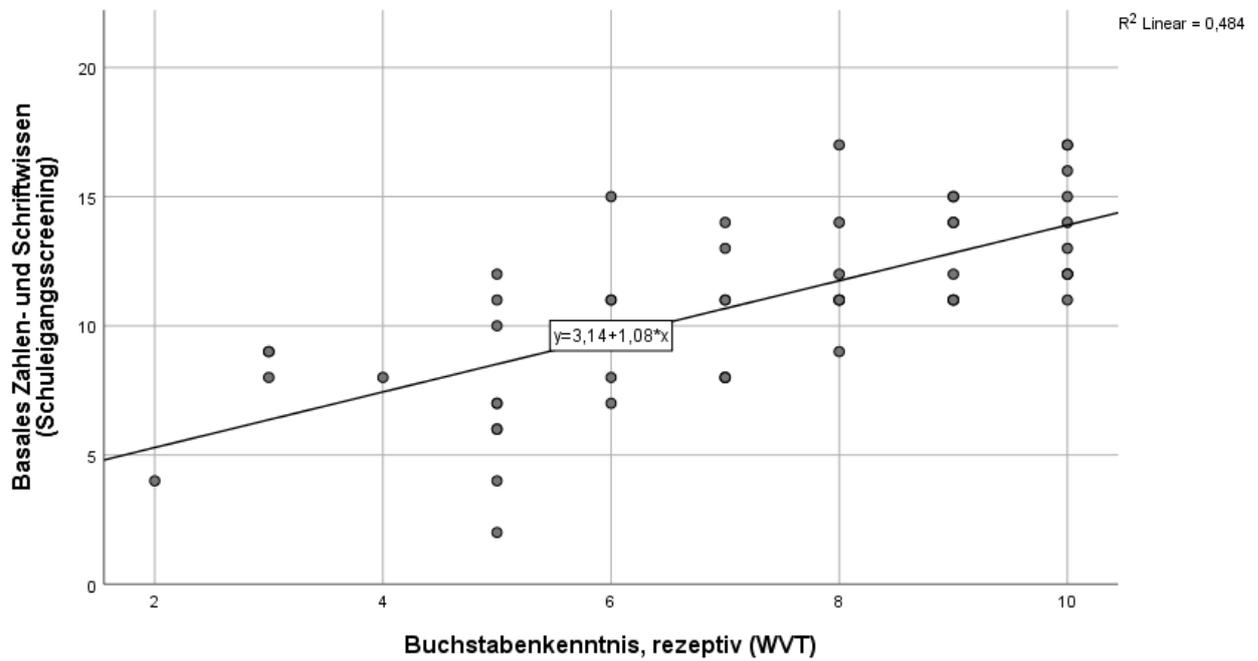


Abbildung 28: Streudiagramm „Basales Zahlen- und Schriftwissen“/ „Buchstabenkenntnis produktiv“

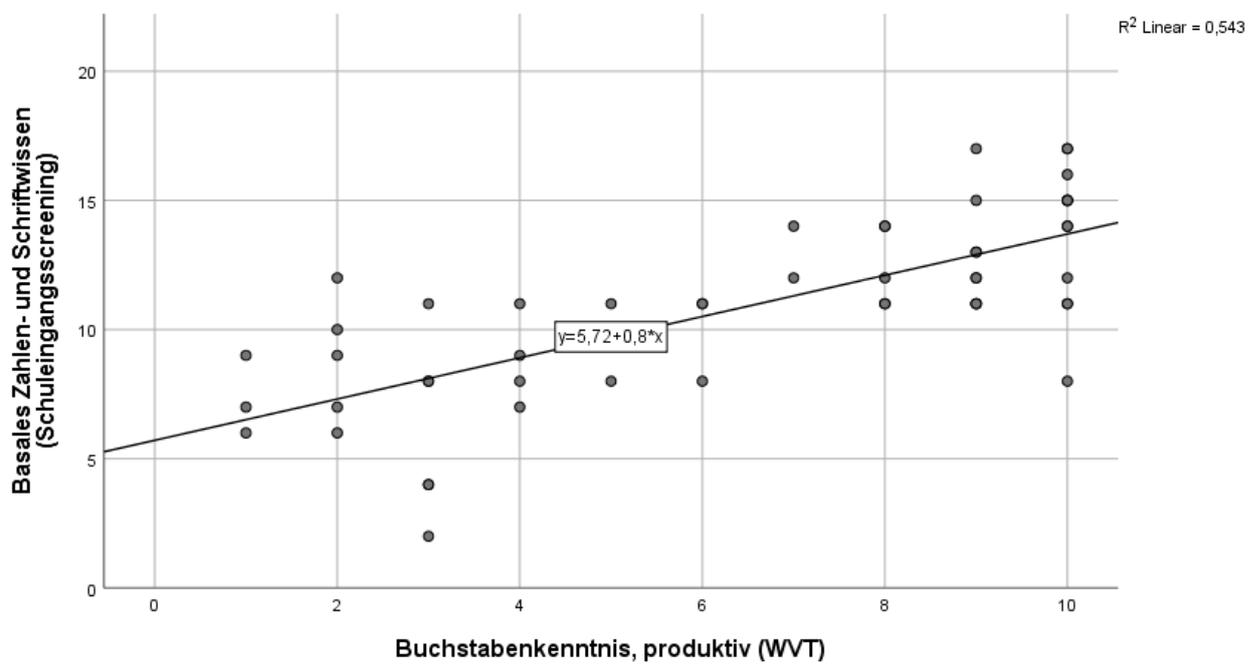


Abbildung 29: Streudiagramm „Basales Zahlen- und Schriftwissen“/ „Zahlenkenntnis“

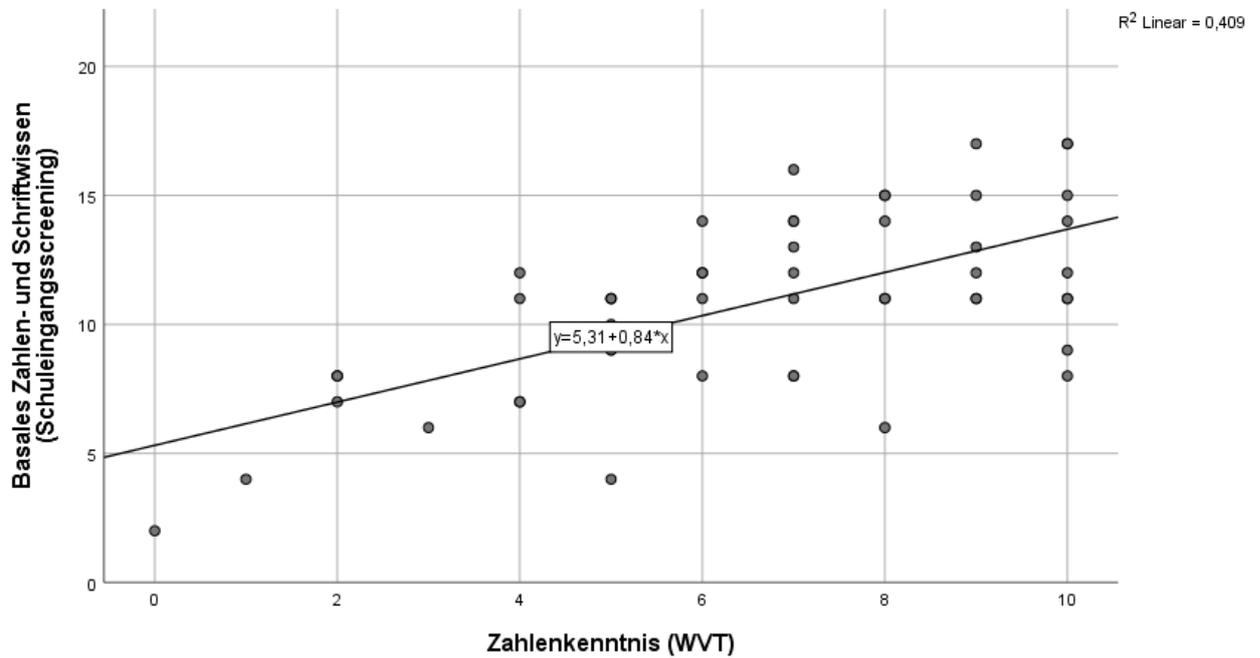


Abbildung 30: Streudiagramm „Mengenvergleich“/ „Mengenvergleiche“

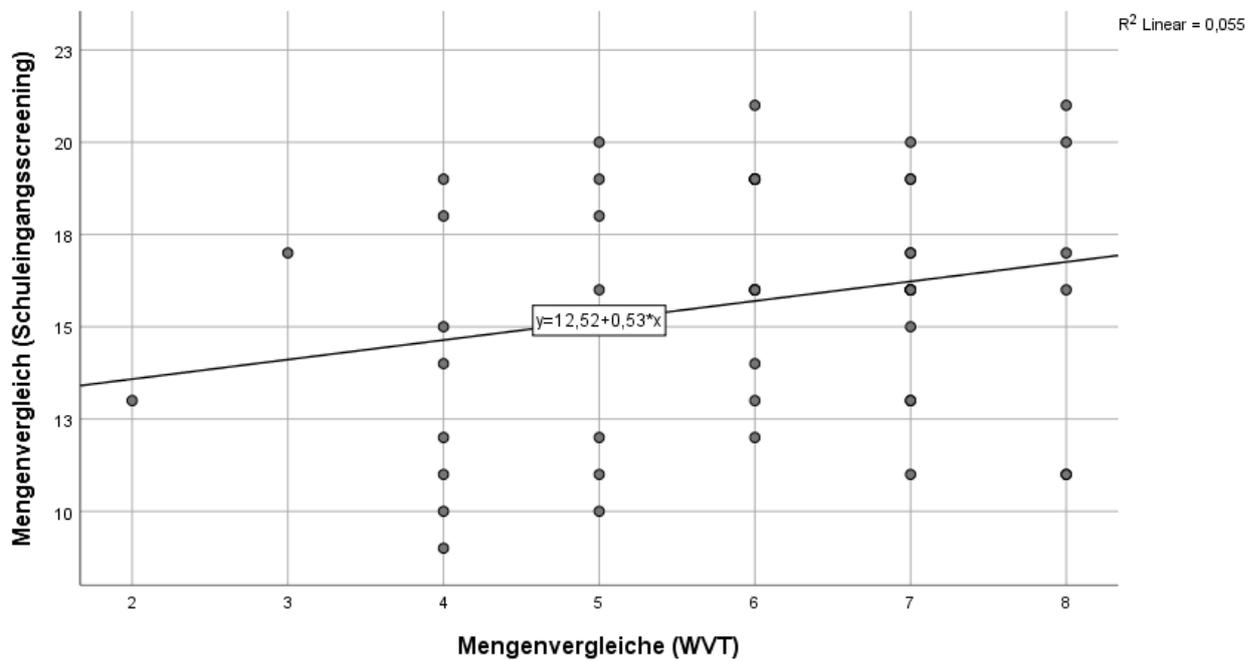


Abbildung 31: Streudiagramm „Abzählen“/ „Zahlenfolge vorwärts“

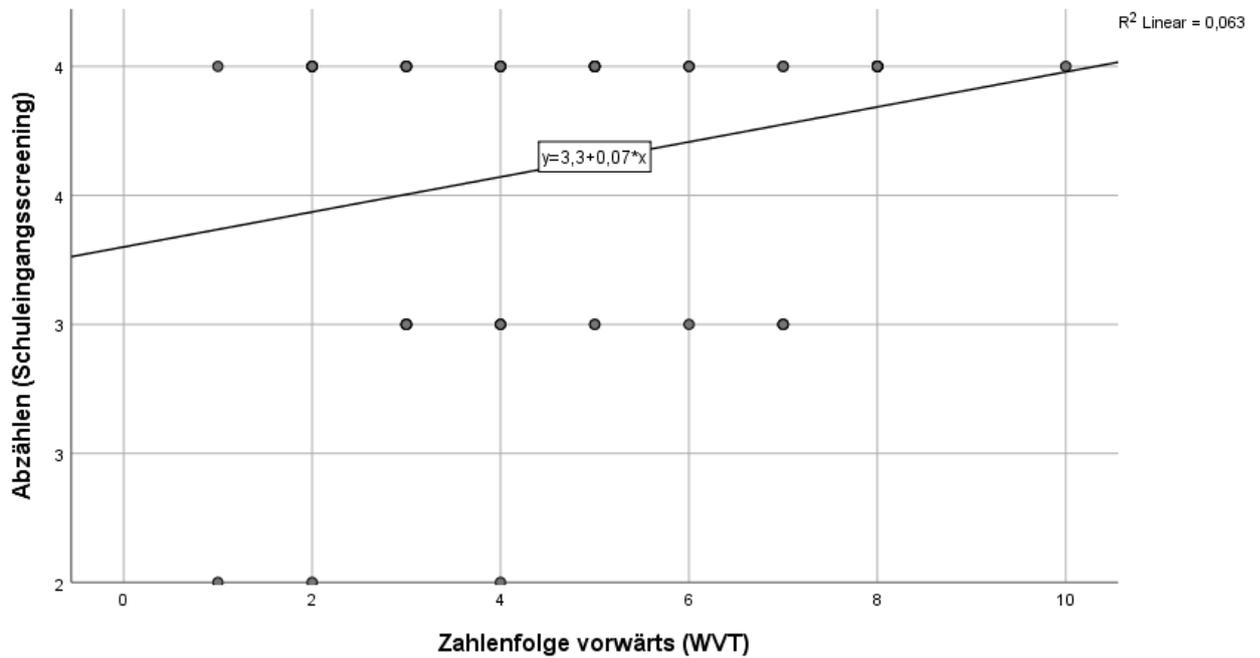


Abbildung 32: Streudiagramm „Schnelles Benennen von Zahlen“/“Schnelles Benennen von Würfelbildern“

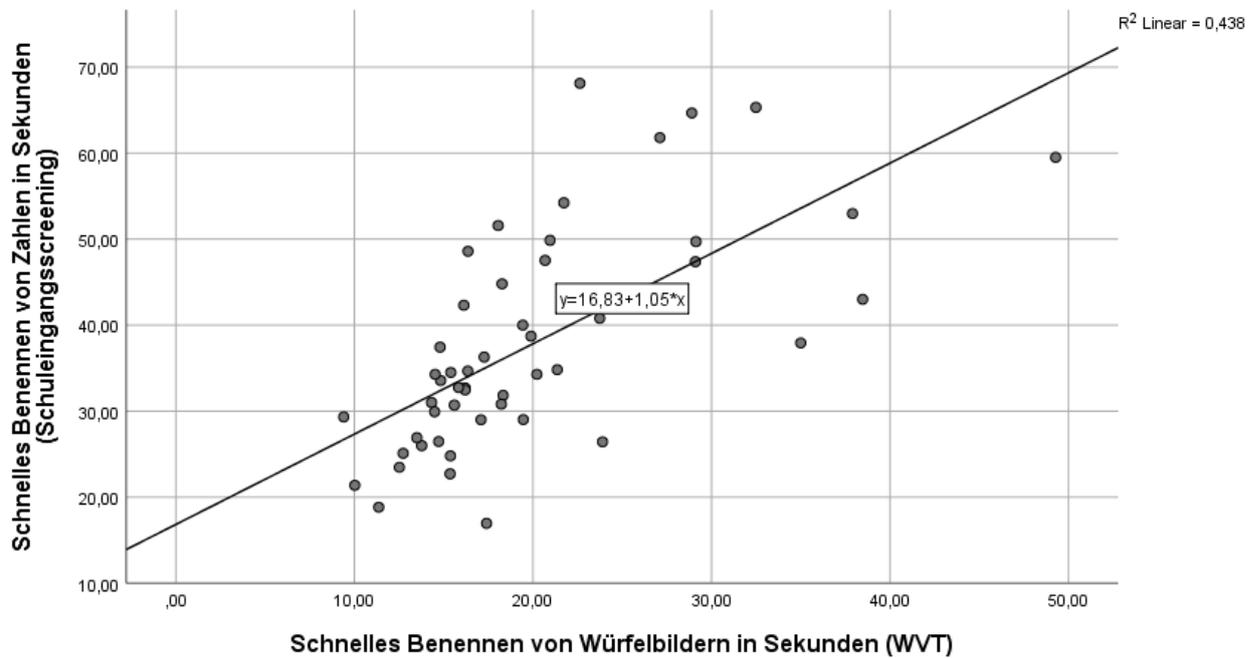


Abbildung 33: Streudiagramm „Zahlenvergleich“/ „Seriation“

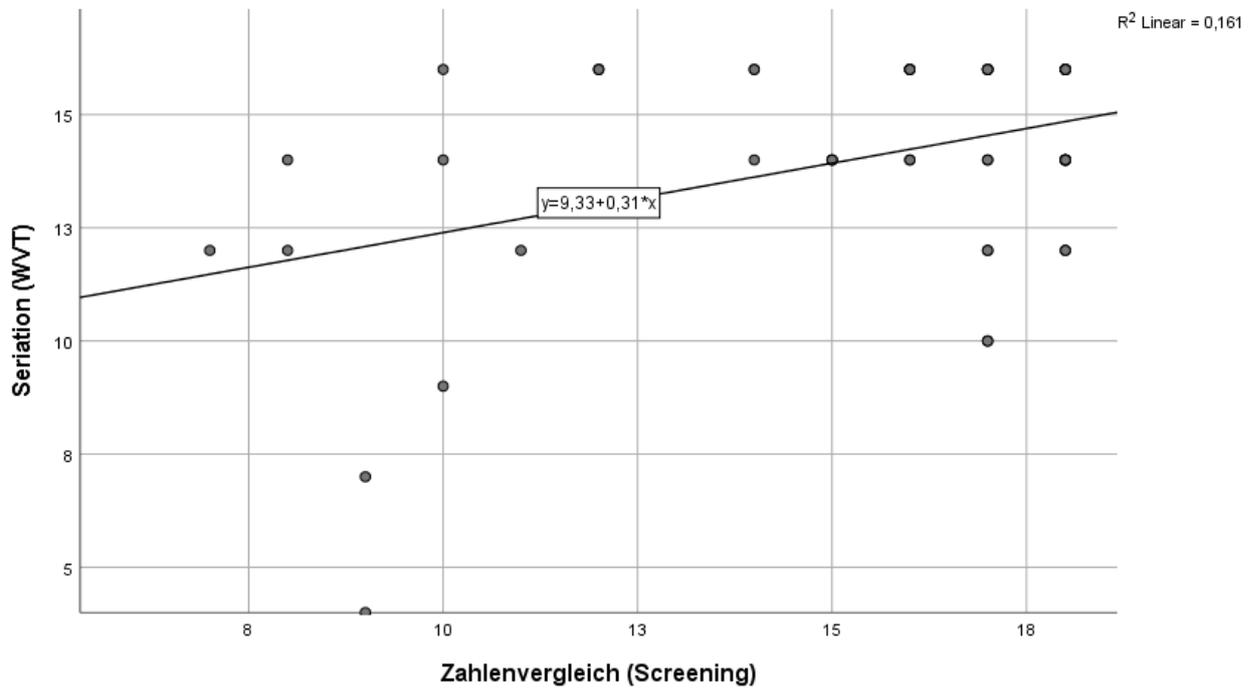


Abbildung 34: Streudiagramm „Zahlenvergleich“/ „Zahlenfolge vorwärts“

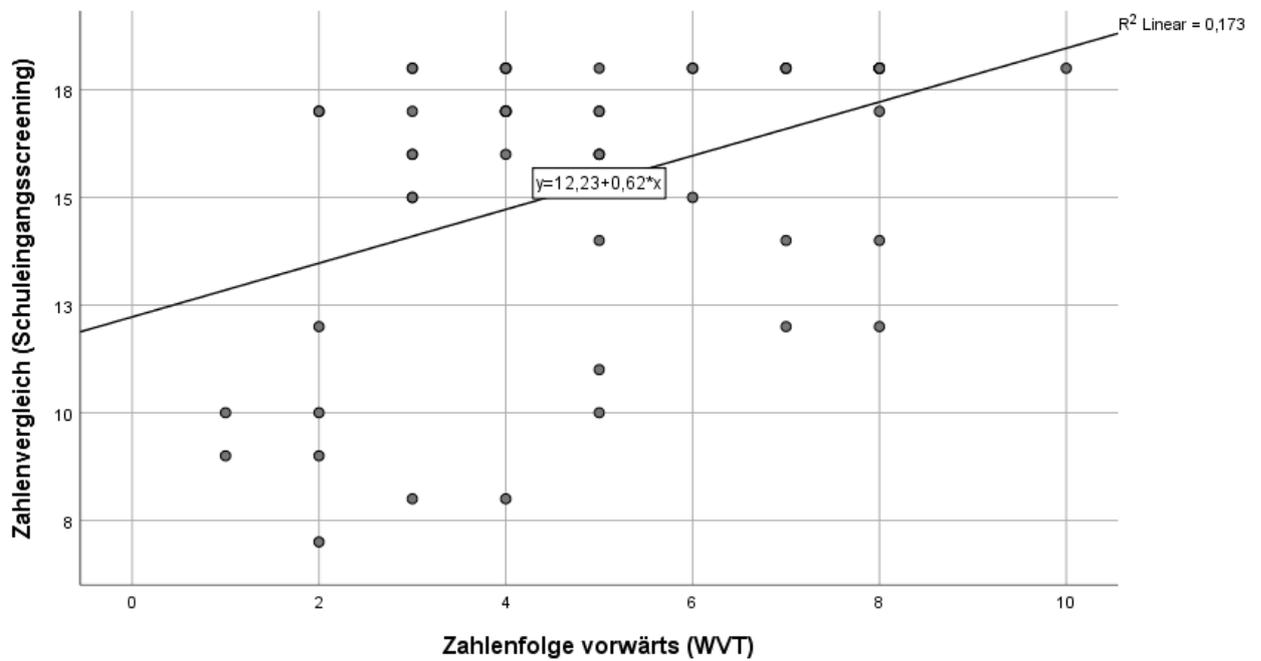


Abbildung 35: Streudiagramm „Zahlenvergleich/ „Zahlenfolge rückwärts“

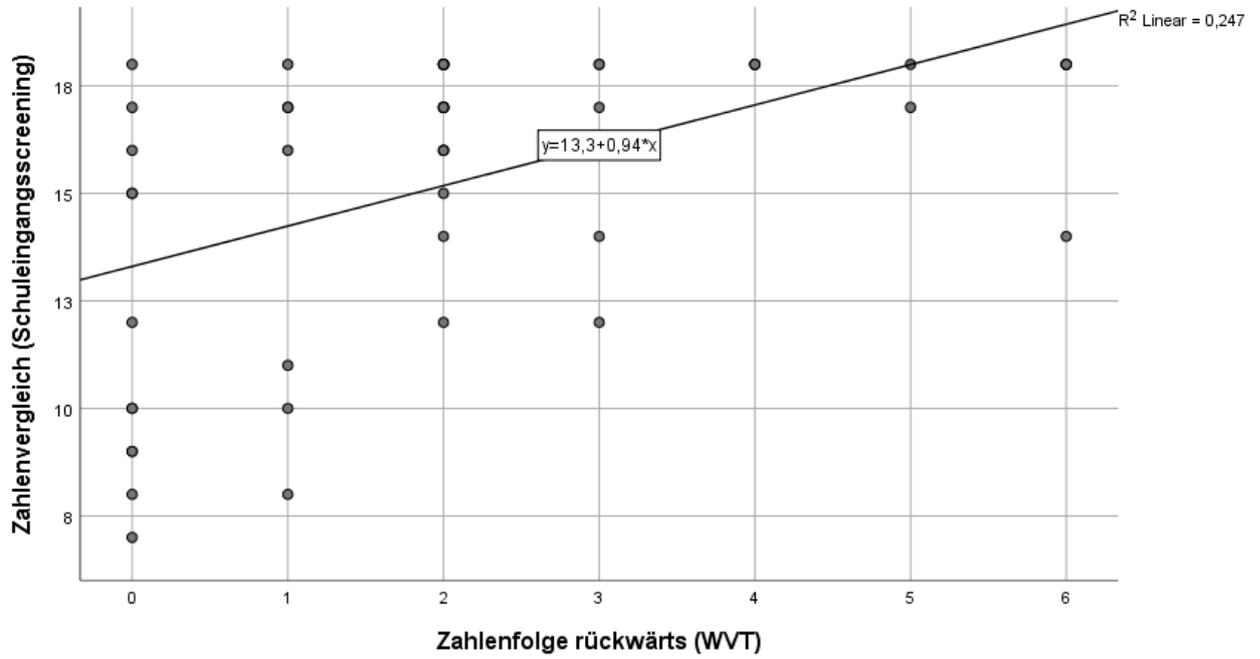
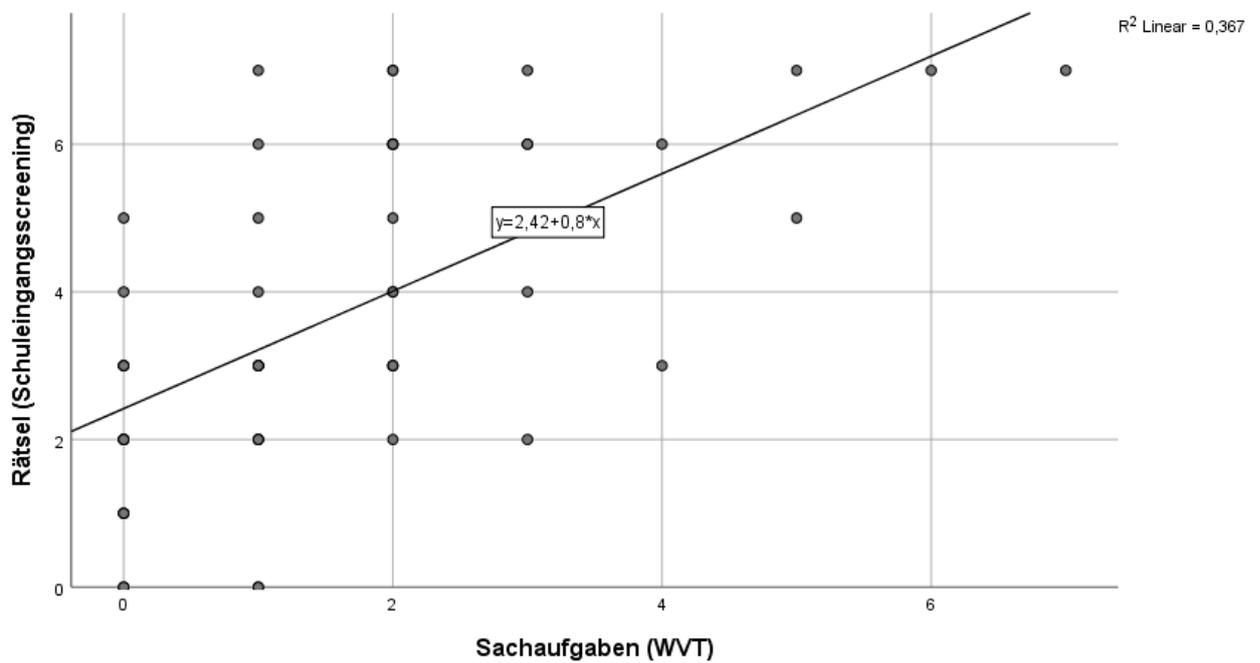


Abbildung 36: Streudiagramm „Rätsel/ „Sachaufgaben“



## Appendix B

Tabelle 1: Mittelwertevergleich nach Testleiterin

	<i>t</i>	<i>df</i>	Sign. (2- seitig)	M- Unterschied	<i>SD</i>
<b>Screening</b>					
Laute erkennen	-.739	49	.463	-.622	.841
Basales Zahlen- und Schriftwissen	.325	49	.746	.318	.979
Mengenvergleiche	.729	49	.433	.720	.912
Zahlenvergleich	1.263	49	.213	1.168	.925
<b>Abzählen</b>	<b>-2.659</b>	<b>38.434</b>	<b>.011</b>	<b>-.417</b>	<b>.157</b>
Schnelles Benennen von Bildern	1.150	49	.256	3.277	2.851
Schnelles Benennen von Zahlen*	-1.369	41.823	.178	-4.908	3.584
Rätsel	.988	49	.328	.598	.606
<b>WVT</b>					
Anlauterkennung	.212	49	.833	.163	.768
Phonemsynthese	-.094	49	.926	-.063	.674
Phonemanalyse	.432	49	.668	.325	.752
Schnelles Benennen von Bildern	.108	49	.914	.193	1.780
Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern	-1.324	49	.192	-5.297	3.999
Buchstabenkenntnis rezeptiv	-.510	49	.613	-.322	.631
Buchstabenkenntnis produktiv	-.281	49	.780	-.254	.904
<b>Zahlenfolge vorwärts</b>	<b>2.046</b>	<b>44,282</b>	<b>.047</b>	<b>1.223</b>	<b>.598</b>
Zahlenfolge rückwärts	.232	49	.818	.115	.498
Mengenvergleiche	-.087	49	.931	-.035	.405
Seriation	.219	49	.828	.157	.718

Schnelles Benennen von Würfeln	Benennen von	-.715	49	.478	-1.628	2.277
Zahlenkenntnis		.971	49	.336	.720	.741
Sachaufgaben		1.494	49	.142	.680	.455

Tabelle 2: Mittelwertevergleich nach Reihenfolge

	<i>t</i>	<i>df</i>	Sign. (2-seitig)	M-Unterschied	<i>SD</i>
<b>Screening</b>					
Laute erkennen	-.364	49	.717	-.308	.845
Basales Zahlen- und Schriftwissen	-.883	49	.381	-.858	.972
Mengenvergleiche	-.499	49	.620	-.457	.915
Zahlenvergleich	-.512	49	.611	-.480	.937
Abzählen	-.145	49	.885	-.025	.169
Schnelles Benennen von Bildern	.921	40.691	.363	2.659	2.888
Schnelles Benennen von Zahlen	.928	49	.358	2.659	2.864
Rätsel	-.823	49	.414	-.500	.608
<b>WVT</b>					
<b>Anlauterkennung</b>	<b>-2.989</b>	<b>49</b>	<b>.004</b>	<b>-2.112</b>	<b>.707</b>
Phonemsynthese	-.558	45.837	.580	-.377	.675
Phonemanalyse	-.508	49	.614	-.382	.751
Schnelles Benennen von Bildern	-.265	49	.792	-.472	1.779
Schnelles Benennen von wenig geläufigen Bildern	-.426	38.498	.673	-1.746	4.103
Buchstabenkenntnis rezeptiv	-1.143	49	.259	-.714	.624
Buchstabenkenntnis produktiv	-.895	49	.375	-.803	.897
Zahlenfolge vorwärts	-.808	49	.423	-.503	.623

Zahlenfolge rückwärts	-.241	49	.810	-.120	.498
Mengenvergleiche	.300	49	.765	.122	.405
Seriation	-.219	49	.828	-.157	.718
Schnelles Benennen von Würfelbildern	.015	49	.988	.035	2.289
Zahlenkenntnis	-.507	49	.614	-.378	.746
Sachaufgaben	.112	49	.911	.052	.465

---

## Appendix C: Informationsschreiben an die Eltern



universität  
wien

Liebe Eltern!

Im Rahmen eines Forschungsprojektes der Universitäten Graz und Wien werden derzeit altersentsprechende Aufgabenreihen für Kinder im letzten Kindergartenjahr entwickelt. Damit soll es möglich sein, Kinder im Vorschuljahr und in der Schuleingangsphase bestmöglich zu unterstützen. Die Aufgaben erfassen schulische Vorläuferfähigkeiten in den Bereichen Mathematik, (Schrift-)Sprache, Grafomotorik, Aufmerksamkeit und Gedächtnis. Alle Aufgaben sind spielerisch gestaltet und auf Kinder im letzten Kindergartenjahr abgestimmt.

Um die Qualität der Aufgaben zu überprüfen, müssen diese bei normal entwickelten Kindern erprobt werden. Diese Erprobung soll im Kindergarten Ihres Kindes während der Betreuungszeiten stattfinden. Die Vorgabe der Aufgaben erfolgt durch zwei Psychologiestudentinnen, Martha Brodl und Raphaela Schuller, die ihre Masterabschlussarbeiten im Rahmen dieses Projekts verfassen.

Für Sie bietet die Untersuchung die Möglichkeit, Informationen über die Schulfähigkeit Ihres Kindes zu erhalten. Alle Daten werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt und anonymisiert bearbeitet.

Weitere Informationen zum erwähnten Forschungsprojekt und Details zum Datenschutz finden Sie online unter:

<https://flpa-psy.univie.ac.at/ueber-uns/news-und-medienberichte/detailansicht/news/einschulungsscreening/>

Wir würden uns sehr freuen, wenn Ihr Kind an unserer aktuellen Untersuchung im Kindergarten teilnehmen darf. Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Mitarbeit. Sollten Sie Fragen haben, können Sie sich jederzeit bei uns melden.

Mit freundlichen Grüßen

Ass. Prof. Dr. Ursula Kastner-Koller

(Projektleitung)

Ass. Prof. Dr. Pia Deimann

(Projektleitung)

Anna Kaltenberger, MSc

(Projektmitarbeiterin)

Anna Kaltenberger, MSc (Tel.: 01 4277 47713; E-Mail: [anna.kaltenberger@univie.ac.at](mailto:anna.kaltenberger@univie.ac.at))

Ass. Prof. Dr. Pia Deimann (Tel.: 01 4277 47277, E-Mail: [pia.deimann@univie.ac.at](mailto:pia.deimann@univie.ac.at))

Ass. Prof. Dr. Ursula Kastner-Koller (Tel.: 01 4277 47261, E-Mail: [ursula.kastner-koller@univie.ac.at](mailto:ursula.kastner-koller@univie.ac.at))

---

### EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Ich bin einverstanden, dass mein Kind an der Untersuchung im Kindergarten teilnimmt.

Name des Kindes: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum des Kindes: \_\_\_\_\_  Bub (Junge)  Mädchen

Ich möchte Informationen über die Schulfähigkeit meines Kindes erhalten.

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

## **Appendix D: Abstracts**

### Abstract (Deutsch)

Das Konzept der Schulreife in Österreich schließt neben der körperlichen, sprachlichen, und sozial-emotionalen auch die kognitive Reife und die Grunddispositionen zum Erlernen der Kulturtechniken (Schreiben, Lesen, Rechnen) mit ein. In der wissenschaftlichen Literatur werden diese Grunddispositionen anhand von Basiskompetenzen bzw. so genannter Vorläuferfähigkeiten definiert, die sich bereits vor Schuleintritt entwickeln und sich für spätere schulische Leistungen als relevant erwiesen haben. Die vorliegende Untersuchung hat zum Ziel, ein neu entwickeltes Einschulungsscreening auf die Übereinstimmungsvalidität mit dem bereits etablierten Würzburger Vorschultest zu überprüfen und fokussiert sich hierbei auf jene Untertests der beiden Verfahren, die schriftsprachliche und mathematische Vorläuferfähigkeiten erheben. In einem querschnittlichen Design mit zwei Messzeitpunkten wurden beide Verfahren einer Stichprobe von 51 Kindern im Jahr vor der Einschulung vorgelegt und die Testleistungen beider Zeitpunkte auf Zusammenhänge untersucht. Im Sinne der Übereinstimmungsvalidität ist davon auszugehen, dass die Leistungen in zwei Verfahren, die das gleiche Konstrukt erfassen, miteinander in hohem Maße korrelieren. Diese Annahme konnten für den Großteil der Untertests bestätigt werden, während nur drei die statistische Signifikanz knapp nicht erreichten. Diese gefundenen Hinweise auf Übereinstimmungsvalidität bilden einen Beitrag zum Nachweis der Testgüte des Screeningverfahrens, das in Zukunft in der österreichischen Schuleingangsphase Verwendung finden soll.

Schlüsselbegriffe: Schuleingangsdiagnostik, Übereinstimmungsvalidierung, schriftsprachliche Vorläuferfähigkeiten, mathematische Vorläuferfähigkeiten

## Abstract (English)

For a child to be deemed “school ready” in Austria, it has to have reached a certain degree of maturity in regards to their physical, social, emotional, cognitive and language development as well as the necessary basic conditions to be able to acquire the cultural skills taught in school (writing, reading, arithmetics). According to scientific findings, these requirements consist of a number of basic competences that evolve in the years before school entry and have been shown to be relevant for later academic achievements. This study examines the predictive validity of a newly developed school readiness screening in regard to the Würzburger Vorschultest, a well-established testing battery for school readiness in preschool students. The focus was laid on subtests that measure mathematic and language development. In a cross-sectional design, the subtests of both the WVT and the Screening were presented to 51 children in the year before school entry. The data was gathered at two timepoints and the results were correlated on a subtest-level. On the basis of the concept of predictive validity, it was assumed that the results of two tests that measure the same concept will present high correlations. This assumption was confirmed for most of the subtests, while three of the paired subtests only came close to the significance level. These findings indicate predictive validity and can be seen as an important part of the process to attest the quality of the Screening, which will be implemented as a developmental diagnostic tool in the Austrian school-entry system.

**Keywords:** school entry examination, predictive validity, basic language competencies, basic mathematical competencies