

**Der Einfluss individueller und sozialer Faktoren
auf die Rechenleistung von
Drittklässlerinnen und Drittklässlern**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Fakultät für Pädagogik, Psychologie und Sportwissenschaft
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Jana Brandl
aus Kelheim

Regensburg 2018

Gutachter (Betreuer): Prof. Dr. K.W. Lange

Gutachter: Prof. Dr. C. Kuhbandner

Danksagung

Anlass für die vorliegende Dissertation waren eigene Beobachtungen in der therapeutischen Arbeit mit rechenschwachen Kindern und Jugendlichen sowie der nicht zufriedenstellende Forschungsstand zu Einflussfaktoren auf die Rechenleistung. Prof. Dr. Klaus W. Lange hat die Dissertation an seinem Lehrstuhl ermöglicht. Für sein Vertrauen, seine Unterstützung als Betreuer und die zahlreichen konstruktiven Hinweise möchte ich mich bei ihm an dieser Stelle recht herzlich bedanken. Vielen Dank auch an Prof. Dr. Christof Kuhbandner für die Bereitschaft, diese Arbeit zu begutachten.

Dr. Joachim Hauser, Dr. Ivo Kaunzinger, Dr. Thomas Sonntag und Dr. Andreas Reißmann danke ich ebenfalls für die anregenden und förderlichen Diskussionen.

Schulamtsdirektorin Frau Sieglinde Glaab danke ich für die Genehmigung der Erhebung an Schulen im Landkreis Regensburg. Mein Dank gilt auch allen Eltern, Lehrkräften und Schülern, die an der Erhebung teilgenommen haben. Durch ihre Teilnahme an der Erhebung ist die wissenschaftliche Abhandlung des Dissertationsthemas erst möglich geworden. Frau Johanna Ringwald danke ich für die Unterstützung bei der Erhebung der Daten.

Die Dissertation ist das Ergebnis jahrelanger intensiver Arbeit. Dies wäre ohne Unterstützung von Familie und Freunden nicht realisierbar gewesen. Deswegen danke ich ganz besonders meinem Mann, meinen Töchtern und meinen Eltern, die mir stets den Rücken gestärkt haben. Für ihr Verständnis und ihre Rücksichtnahme kann ich gar nicht genug danken. Zum Schluss möchte ich meine Freundin Britta hervorheben, die mir immer wieder Mut gemacht hat und zur Seite stand.

Inhaltsverzeichnis

1	Rechenleistung und ihre gesellschaftliche Bedeutung	1
1.1	Aktualität der Rechenleistung	1
1.2	Häufigkeit unzureichender Rechenleistungen	3
1.3	Auswirkungen einer unzureichenden Rechenleistung	6
2	Aktueller Forschungsstand	9
2.1	Einflussfaktoren auf die Schulleistung	9
2.1.1	Makromodell zu Bedingungsfaktoren der Schulleistung nach Helmke.....	9
2.1.2	Metaanalyse von Hattie	11
2.2	Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler in Deutschland	14
2.2.1	Mathematikleistungen im internationalen Vergleich	14
2.2.2	Mathematische Schulleistungen im nationalen Vergleich	18
2.2.3	Geschlechterunterschiede in den Mathematikleistungen	21
2.3	Potenzielle Einflussfaktoren auf die Rechenleistung	25
2.3.1	Individuelle Faktoren.....	25
2.3.2	Familiäre Faktoren	31
2.3.3	Schulspezifische Faktoren	35
2.3.4	Weitere Faktoren im Kontext.....	39
3	Forschungsfragen.....	44
4	Methode.....	49
4.1	Design und Stichprobe der Erhebung.....	49
4.1.1	Design der Erhebung	49
4.1.2	Auswahl der Stichprobe	50
4.1.3	Beschreibung der Stichprobe	52
4.2	Erhebungsinstrumente	54
4.2.1	Erfassung der Rechenleistung	54
4.2.2	Erfassung der ausgewählten potenziellen Einflussfaktoren.....	55
4.2.3	Zusammenfassende Übersicht über die Erhebungsinstrumente	60
4.3	Durchführung der Erhebung und Auswertung der Daten.....	61
4.3.1	Durchführung der Erhebung	61
4.3.2	Datenerfassung und Umgang mit fehlenden Werten	62
4.3.3	Statistische Auswertung der Daten	66
4.3.4	Voraussetzungen für die Anwendung linearer Regressionsverfahren	69
5	Ergebnisse	73
5.1	Deskriptive Statistik der Rechenleistung und Schulleistung.....	73
5.1.1	Rechenleistung.....	73
5.1.2	Schulleistung	75

5.2	Deskriptive Statistik der individuellen Einflussfaktoren	78
5.2.1	Intelligenzleistung	78
5.2.2	Konzentrationsleistung	79
5.2.3	Stressverarbeitungsstrategien	80
5.2.4	Verhaltensauffälligkeiten	83
5.3	Deskriptive Statistik der sozialen Einflussfaktoren	86
5.3.1	Schulbildung der Eltern	86
5.3.2	Anzahl kritischer Lebensereignisse	87
5.3.3	Betrachtung einzelner kritischer Lebensereignisse.....	89
5.3.4	Betrachtung und Analyse der Geschlechterunterschiede.....	93
5.4	Ergebnisse der Zusammenhangsanalysen	96
5.4.1	Zusammenhänge zwischen der Rechenleistung und den ausgewählten Faktoren.....	96
5.4.2	Zusammenhänge zwischen den einzelnen ausgewählten Faktoren	101
5.5	Einflussfaktoren auf die Rechenleistung	104
5.5.1	Identifikation von Einflussfaktoren nach Regressionsanalyse 1.....	104
5.5.2	Erklärungsmodell Regressionsanalyse I.....	106
5.5.3	Identifikation von Einflussfaktoren nach Regressionsanalyse 2.....	108
5.5.4	Erklärungsmodell Regressionsanalyse II.....	110
5.6	Einflussfaktoren auf die Schulleistung	113
5.6.1	Identifikation von Einflussfaktoren nach Regressionsanalyse 3.....	113
5.6.2	Erklärungsmodell Regressionsanalyse III.....	115
5.6.3	Identifikation Einflussfaktoren nach Regressionsanalyse 4	117
5.6.4	Erklärungsmodell Regressionsanalyse IV	119
6	Diskussion	122
6.1	Darstellung der Rechenleistungen	122
6.1.1	Erfassung der Rechenleistung	122
6.1.2	Häufigkeit unzureichender Rechenleistungen	125
6.1.3	Geschlechterunterschiede	128
6.2	Zusammenhänge zwischen der Rechenleistung und den ausgewählten Faktoren	133
6.2.1	Interkorrelationen.....	133
6.2.2	Zusammenhang mit den individuellen Faktoren.....	134
6.2.3	Zusammenhang mit den sozialen Faktoren	136
6.3	Einflussfaktoren auf die Rechenleistung	141
6.3.1	Erklärungsmodell der Regressionsanalyse I	141
6.3.2	Erklärungsmodell der Regressionsanalyse II	145
6.3.3	Spezifische Einflussfaktoren nach Regressionsmodellen I und III	150
6.3.4	Spezifische Einflussfaktoren nach Regressionsmodellen II und IV	154
6.4	Methodische Erwägungen	158
6.4.1	Design der Erhebung und Auswahl der potenziellen Einflussfaktoren	158
6.4.2	Repräsentativität der Stichprobe	160
6.4.3	Wahl der Regressionsanalyse als statistisches Verfahren	163
6.4.4	Operationalisierung der potentiellen Einflussfaktoren	165

7	<i>Zusammenfassung und Anregungen für weitere Forschungsarbeiten</i>	168
7.1	Zusammenschau wesentlicher Erkenntnisse	168
7.2	Annahmemodell Bedingungsfaktoren der Rechenleistung von Grundschulkindern	172
7.3	Zusammenfassung	174
8	<i>Verzeichnisse</i>	176
8.1	Tabellenverzeichnis	176
8.2	Abbildungsverzeichnis	178
8.3	Literaturverzeichnis	179
9	<i>Anhang</i>	202
9.1	Liste von Ereignissen und Lebenssituationen	202
9.2	Prüfung der Residuen für Regressionsanalyse II	206
9.3	Prüfung der Residuen für Regressionsanalyse III	208
9.4	Prüfung der Residuen für Regressionsanalyse IV	210
9.5	Häufigkeitsverteilung der Zeugnisnote im Fach Deutsch	212
9.6	Häufigkeitsverteilung der Zeugnisnote im Fach Heimatsachkunde	213
9.7	Häufigkeit Notendurchschnitt (N=396)	214
9.8	Histogramm Rohwertpunkte Wortschatztest (N=397)	215

1 Rechenleistung und ihre gesellschaftliche Bedeutung

1.1 Aktualität der Rechenleistung

Auch in diesem Jahr hat bundesweit wieder für viele Kinder mit der Einschulung ein neuer und bedeutsamer Lebensabschnitt begonnen. Die Kinder erwerben in der Grundschule grundlegende Kompetenzen wie das Lesen, Schreiben und Rechnen. Von besonderem Interesse ist in der vorliegenden Arbeit die Rechenleistung. Unter Rechenleistung wird das Beherrschen der vier Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division verstanden. Das Beherrschen der Grundrechenarten ist eine wesentliche Voraussetzung für den Mathematikunterricht an den weiterführenden Schulen.

In der internationalen Schulleistungsstudie Pisa (Programme for International Student Assessment) aus dem Jahr 2000 erreichten 17 Prozent der in Deutschland untersuchten Neuntklässlerinnen und Neuntklässler mit ihren Mathematikfähigkeiten nur Grundschulniveau, weitere sieben Prozent nicht einmal das Grundschulniveau (Born und Oehler, 2008, S. 6). Die Autoren Pant, Stanat, Pöhlmann und Böhme (2013) heben hervor, dass in Deutschland bis zum Beginn der 1990er Jahre kaum belastbare empirische Daten zu den Erträgen schulischer Bildungsprozesse vorlagen und die Ergebnisse von Pisa 2000 aufgrund dessen viele überraschten. Institutionen wie beispielsweise der Bildungsausschuss des Deutschen Industrie- und Handelskammertags (DIHK) waren mit den unterdurchschnittlichen Leistungen von Schulabgängerinnen und Schulabgängern jedoch schon seit längerem konfrontiert. „Viele Jugendliche erreichen mit ihrer schulischen Allgemeinbildung nicht einmal mehr die Mindestanforderungen, die bei der Suche nach einem Ausbildungsplatz erforderlich sind. [...] Die Ergebnisse von PISA bestätigen die seit Jahren vorliegenden Erfahrungen zahlreicher Unternehmen, dass die Schulabgänger in Deutschland immer häufiger nicht ausbildungsfähig sind.“ (Furkel, 2002). In einer vom Arbeitgeberverband Rheinland-Pfalz 2009 durchgeführten Unternehmensbefragung beklagen drei Viertel der Befragten die unzureichenden Lese-, Schreib- und Mathematikkompetenzen der Auszubildenden (Hoeckel und Schwartz, 2010, S. 32). Nach Hoeckel und Schwartz (2010) weisen die sehr schwachen PISA-Ergebnisse mancher

Hauptschülerinnen und Hauptschüler auf einen der Gründe hin, warum viele junge Menschen beim Übergang von der Pflichtschulzeit in die Berufsausbildung scheitern.

Bei Betrachtung der bisher veröffentlichten Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudien TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) und PISA fällt auf, dass sich die Schülerinnen und Schüler der asiatischen Staaten hinsichtlich der mathematischen Kompetenzen kontinuierlich durch überdurchschnittliche Mittelwerte hervorheben. Mittring (2011) erklärt das gute Abschneiden der asiatischen Schüler in Mathematikwettbewerben damit, dass in asiatischen Ländern Algorithmen für das Kopfrechnen vertiefend erlernt werden (Mittring, 2011, S. 18). Nach Scherer und Opitz (2010) zeigen Studien, dass lernschwache Schüler in Mathematik besonders Schwierigkeiten mit der Rechengeschwindigkeit bzw. beim Abrufen von Kopfrechenaufgaben haben. Sälzer, Reiss, Schiepe-Tiska, Prenzel und Heinze (2013) erklären die unterdurchschnittlichen Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler in Deutschland mit einer unzureichenden Förderung des Grundwissens.

Für das Fach Mathematik wurden mit Beschluss der Kultusministerkonferenz bundesweit im Jahr 2003 für den Mittleren Schulabschluss, im Jahr 2004 für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4) und im Jahr 2012 für die Allgemeine Hochschulreife einheitliche Bildungsstandards zur Sicherstellung einer mathematischen Grundbildung verabschiedet. Die mathematische Grundbildung wird von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (englisch *Organisation for Economic Co-operation and Development*, OECD) definiert als „die Fähigkeit einer Person, Mathematik in zahlreichen Kontexten anzuwenden, zu interpretieren und Formeln zu verwenden. Dazu gehört mathematisches Schlussfolgern ebenso wie die Anwendung mathematischer Konzepte, Vorgehensweisen, Fakten und Werkzeuge, um Phänomene zu beschreiben, zu erklären und vorherzusagen.“ (Sälzer, Reiss et al., 2013, S. 51). Diese Fähigkeit ist nach Hammer, Reiss, Lehner, Heine, Sälzer und Heinze (2016) eine wichtige Voraussetzung, um die persönlichen, beruflichen und gesellschaftlichen Herausforderungen zu meistern. Hierfür sind die Rechenleistungen zwar keine hinreichende, aber doch eine notwendige Bedingung. Nach Roppelt und Reiss (2012) ist ein sicheres Beherrschen der Grundrechenarten nicht nur die Grundlage für praktisch alle weiteren Bereiche der Mathematik, sondern zugleich eine basale Kulturfertigkeit und damit die Voraussetzung für eine gesellschaftliche Teilhabe. Mit Hilfe der Zahlen gelingt es, das Leben zu strukturieren, die

Welt zu beschreiben und sie uns und anderen verständlich zu machen (Mittring, 2011, S.22). Auch Aster, Schweiter und Weinhold Zulauf (2007) weisen darauf hin, dass der Umgang mit Zahlen in unserem Alltag allgegenwärtig ist und heute eine wesentliche Grundlage zur Lebensbewältigung bildet (Aster et al., 2007, S. 85).

1.2 Häufigkeit unzureichender Rechenleistungen

Im Jahr 2013 wurde in der Wochenzeitung *Die Zeit* eine repräsentative Befragung zum Thema „Bürgerkompetenz Rechnen“ durchgeführt. Etwa 1 000 Personen im Alter von 18 bis 65 Jahre beantworteten hier verschiedene mathematische Fragestellungen aus dem Alltag. Nach Kortenkamp und Lambert (2014) weisen die Ergebnisse dieser Befragung insgesamt darauf hin, dass ein beachtlicher Anteil der untersuchten Personen über unzureichende Rechenleistungen im Alltag verfügt. So nannten etwa neun Prozent der untersuchten Stichprobe falsche Lösungen zu der Frage, wie viel Restgeld man für den Einkauf von Waren im Wert von 14,32 € erhält, wenn mit einem 20 € Schein bezahlt wird. Die Dauer einer Zugfahrt, die um 08:58 Uhr beginnt und um 15:28 Uhr endet, berechneten 24 Prozent der untersuchten Personen nicht richtig. Die Aufgabe, wie viele fünf Liter Eimer Farbe benötigt werden, um die Wände eines fensterlosen Kellerraumes, der 5 m x 6 m groß und 2,50 m hoch ist, löste nur etwa die Hälfte der untersuchten Teilnehmerinnen und Teilnehmer richtig (Kortenkamp und Lambert, 2014).

Ein besonderer Fall unzureichender Rechenleistungen sind Rechenstörungen. In der zehnten Revision der Internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD-10) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) werden Rechenstörungen den umschriebenen Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten zugeordnet (Dilling, Mombour und Schmidt, 2011, S. 277). Nach Kaufmann und Aster (2012) gehören Schwierigkeiten beim Rechnen lernen ebenso wie Schwierigkeiten beim Erlernen der Schriftsprache zu den häufigsten Lernstörungen des Kindesalters. In Tabelle 1 sind Studien aufgeführt, in denen die Häufigkeit von Rechenstörungen untersucht wurde.

Tabelle 1: Übersicht Studien zu Rechenstörungen

Studie	Stichprobengröße	Altersbereich	Häufigkeitsangaben
Kosc (1974)	N = 375 (Tschechoslowakei)	11 Jahre	6.4%
Lewis, Hitch und Walker (1994)	N = 1056 (England)	5. Klasse/9 – 10 Jahre	3.6%
Gross-Tsur, Manor und Shalev (1996)	N = 3029 (Israel)	4. bzw. 5. Klasse/11-12 Jahre zum Zeitpunkt der individuellen Testung	6.5%
Hein, Bzafka und Neumärker (2000)	N = 181 im städtischen Gebiet und N = 182 im ländlichen Gebiet Berlins	3. Klasse/8-11 Jahren/ mittleres Alter 8.73, 8 Schulklassen	6.6 % der ländlichen und 6.59 % der städtischen Schulkinder
Ramaa und Gowramma (2002)	N = 1408 (Indien)	3./4. Klasse/7-9 Jahre	5.5%
Mazzocco und Myers (2003)	N = 209 (USA)	vom Kindergarten bis 3. Klasse	6%
Koumoula, Tsironi, Stamouli, Bardini et al. (2004)	N = 240 , (Griechenland)	2., 3. , 4. und 5. Klasse/ 7-11 Jahre	6.3 %
Fuchs, Compton, Fuchs, Paulsen, Bryant und Hamlett (2005)	N = 564 (USA)	1. Klasse	5.3% (bei gezieltem Förderunterricht dreimal wöchentlich über 16 Wochen = 4.3%)
Aster, Schweiter und Weinhold Zulauf (2007)	N = 381 Kinder aus ländlichen und urbanen Gebiet (Deutsch-Schweizer Stichprobe)	Erstuntersuchung: 12-6 Monate vor Schuleintritt, Durchschnittsalter 6,5 Jahre. Nachtstung: Ende 2. Klasse, 8,7 Jahre	Häufigkeitsrate 6.0% bei Verzicht auf Intelligenz-Diskrepanz-Kriterium.
Wyschkon, Kohn, Ballaschk und Esser (2009)	N = 1970, Verteilung auf Stadt-, Land- und städtische Randregionen Potsdams	1.-5. Klasse (6.0 bis 11,5 Jahre)	Häufigkeitsraten zwischen 0.1 % (Forschungskriterien der ICD-10 mit Bezug auf Gesamtintelligenz) und 8.1 % nach dem einfachen Diskrepanzmodell von Fuchs et al. (2005)
Moll, Kunze, Neuhoff, Bruder und Schulte-Körne (2014)	N = 1.633 im Raum München	3. und 4. Klasse	zwischen 3% und 6 % in Abhängigkeit von der Rechenoperation. Verzicht auf Intelligenz-Diskrepanz-Kriterium nach DSM 5.

Die in Tabelle 1 aufgeführten Studien sind chronologisch geordnet, um zu betrachten, ob es über die Zeitachse Veränderungen in den Häufigkeitsangaben gibt. Die Annahme, dass Rechenstörungen über die letzten Jahrzehnte zugenommen haben, wird durch diese Studien nicht unterstützt. Die Häufigkeitsangaben der Studien variieren indessen in Abhängigkeit von der zugrunde gelegten Definition, den Diagnosekriterien, der untersuchten Stichprobe sowie den eingesetzten Erhebungsinstrumenten. Die Ergebnisse der Studie von Lewis et al. (1994) beispielsweise zeigen eine Häufigkeit von 3,6 Prozent. In dieser Studie wurden zur Ermittlung einer Rechenstörung nur Kinder berücksichtigt, die einen Intelligenzquotienten von mindestens 90 aufweisen und deren Rechenleistung mehr als eine Standardabweichung vom Mittelwert der Normverteilung nach unten abweicht. Darüber hinaus wurden Kinder mit einer sensorischen oder psychischen Störung ausgeschlossen. Somit weist diese Studie strenge Kriterien auf. Moll et al. (2014) hingegen verzichteten auf das Intelligenz-Diskrepanz-Kriterium. Von den in ihrer Studie im Raum München untersuchten 1.633 Dritt- und Viertklässlern weisen je nach Rechenoperation zwischen drei und sechs Prozent der Kinder eine Rechenstörung auf. Die Studienergebnisse von Wyschkon et al. (2009) zeigen je nach zugrunde gelegten Diagnosekriterien Häufigkeitsraten von 0,1 und 8,1 Prozent. Die Häufigkeitsangaben der Untersuchungen von Kosci (1974), Gross-Tsur et al. (1996), Hein et al. (2000), Ramaa und Gowramma (2002), Mazzocco und Myers (2003), Koumoula et al. (2004), Fuchs et al. (2005) und Aster et al. (2007) liegen zwischen 5,3 und 6,6 Prozent. Nach Jacobs und Petermann (2007) kann eine Häufigkeit von Rechenstörungen zwischen fünf und sieben Prozent als sicher gelten. Kaufmann und Aster (2012) zufolge betreffen Rechenstörungen etwa fünf Prozent der Grundschulpopulation. Damit müsste in jeder Schulklasse mindestens ein Kind sitzen, welches von einer Rechenstörung betroffen ist.

1.3 Auswirkungen einer unzureichenden Rechenleistung

Nach Petermann und Winkel (2004) sind depressive Störungen im Kindes- und Jugendalter nicht nur häufig, sondern nehmen in ihrer Auftretensrate zu und lassen sich bei immer jüngeren Patienten nachweisen. Im Rahmen der DAK-Initiative „Gemeinsam gesunde Schule entwickeln“ wurde eine Studie zu Depressionen bei Kindern und Jugendlichen durchgeführt. Nach Paulus Schuhmacher und Sieland (2011) zeigen die Ergebnisse, dass in Deutschland mit zunehmendem Alter der Anteil an Schülerinnen und Schülern mit psychischen Auffälligkeiten von 23 Prozent im 11. Lebensjahr auf 33 Prozent im 18. Lebensjahr stetig ansteigt und dass diese Kinder und Jugendlichen vor allem durch den Schulalltag leiden. Bedenklich sind auch die Ergebnisse der Elefanten-Kinderstudie 2011/2012. Nach Beisenkamp, Müthing, Hallmann und Klöckner (2012) fühlt sich ein Viertel der hier befragten Kinder in Deutschland regelmäßig gestresst. Als Stressfaktor nannten die Kinder dabei vor allem die Schule insbesondere die Überforderung durch Hausaufgaben, Rechnen üben, Diktate schreiben, aber auch Lehrkräfte und Noten. Die Ergebnisse der Studie von Kohn, Wyschkon und Esser (2013) weisen darauf hin, dass Rechenstörungen mit höheren Problemwerten in der Gesamteinschätzung der Lebensqualität einhergehen. Die Kinder mit Rechenstörungen zeigen in dieser Studie nach Elternangaben häufiger psychisch auffällige Symptome als die Kinder der Kontrollgruppe. Offenbar können unzureichende Rechenleistungen das eigene Wohlbefinden nachhaltig beeinflussen.

Kaufmann und Aster (2012) führten eine selektive Literaturrecherche zu Rechenstörungen aus verschiedenen Disziplinen wie Medizin, Psychologie, Neurowissenschaften und Pädagogik durch und stellen fest, dass Rechenstörungen ohne spezifische Behandlung bis ins Erwachsenenalter bestehen bleiben und einen nachhaltig negativen Einfluss auf die Bildungs-, Berufs- und Persönlichkeitsentwicklung haben können. Den Autoren zur Folge sind Rechenstörungen auch volkswirtschaftlich relevant, da Erwachsene mit mangelhaften Rechenfertigkeiten am Arbeitsmarkt gravierend benachteiligt sind. Dies betrifft etwa 22 % der jungen Erwachsenen. Darüber hinaus entstehen nach Kaufmann und Aster (2012) aufgrund der häufig mit Rechenstörungen assoziierten psychischen Störungen hohe Folgekosten für deren Behandlung. Nach Sälzer, Reiss et al. (2013) dürfte jeder sechste Jugendliche in Deutschland aufgrund unterdurchschnittlicher Mathematikleistungen erhebliche Probleme haben, einen

Ausbildungsplatz zu finden beziehungsweise eine Ausbildung erfolgreich abzuschließen sowie anspruchsvollere mathematische Anforderungen im Alltag zu bewältigen.

Beachtenswert sind die Ergebnisse des Bildungsberichtes von 2010. Hiernach werden mehr als 80 Prozent der Kinder bereits am Ende der Grundschulzeit gezielt durch die Eltern oder durch ergänzende Nachhilfe schulisch gefördert. 13 Prozent der Grundschul Kinder sowie 28 Prozent der 15-jährigen Schülerinnen und Schüler erhalten in Deutschland zusätzliche Unterstützung durch Nachhilfeinstitute oder Privatlehrer. Thematisch wird Nachhilfe überwiegend im Fach Mathematik genutzt (Bildungsbericht, 2010, S. 83). Die aktuellen Befunde aus TIMSS 2015 weisen darauf hin, dass etwa 23 Prozent der Grundschul Kinder in Deutschland über unterdurchschnittliche Mathematikleistungen verfügen (Bos, Wendt, Köller, Selter, Schwippert und Kasper, 2016). Die Ergebnisse der Analysen von Guill und Wendt (2016) zeigen, dass an deutschen Regelschulen nach Angaben von Lehrkräften für etwa 29 Prozent der in TIMSS 2015 untersuchten Viertklässlerinnen und Viertklässler ein Förderbedarf im Rechnen besteht und mindestens 19 Prozent eine zusätzliche gezielte schulische Förderung im Rechnen erhalten. Nach Guill und Wendt (2016) bekommen etwa 17 Prozent der Grundschul Kinder neben der schulischen Förderung im Rechnen auch noch zusätzlich mindestens ein- bis zweimal wöchentlich durch ihre Eltern regelmäßig Unterstützung beim Mathematiküben und fast neun Prozent der Schülerinnen und Schüler werden intensiv sowohl durch die Schule als auch das Elternhaus *und* durch zusätzlichen privaten Nachhilfeunterricht unterstützt.

Aus dem Bildungsbericht von 2012 geht hervor, dass ein erheblicher Anteil der Schülerinnen und Schüler aufgrund von Klassenwiederholungen die Schullaufbahn mit Verzögerung beendet. So hat von den im Jahr 2009 im Rahmen der PISA-Studie befragten 15-Jährigen jeder fünfte mindestens einmal eine Klasse wiederholt (Bildungsbericht, 2012, S. 75). Die aktuellen Befunde aus PISA 2015 zeigen, dass die Wiederholungsquote zwar auf 18 Prozent gesunken ist, aber immer noch über dem internationalen Durchschnitt liegt. Nach Sälzer, Prenzel, Schiepe-Tiska und Hammann (2016) haben etwa neun Prozent der in PISA 2015 untersuchten Neuntklässlerinnen und Neuntklässler mindestens einmal eine Klasse während der Grundschulzeit wiederholt. Bedenklich sind die Ergebnisse des Nationalen Bildungsberichtes von 2014. Hiernach verließen 5,9 Prozent der Jugendlichen die Schule ohne Hauptschulabschluss. Nur etwa einem Viertel der Abgängerinnen und Abgänger gelingt der Übergang in eine berufliche Ausbildung. Die Jugendarbeitslosigkeit ist zwar gesunken. Sie liegt

jedoch weiterhin noch deutlich über die allgemeine Arbeitslosenquote (Bildungsbericht, 2014, S. 91 ff).

Es ist anzunehmen, dass unzureichende Rechenleistungen zu einer durch Klassenwiederholungen verlängerten Schulzeit, inner- und außerschulischen Fördermaßnahmen, Ausbildungsabbrüchen, Arbeitslosigkeit sowie psychischen Erkrankungen beitragen und damit hohe Kosten verursachen. In nachfolgender Tabelle 2 sind individuelle, soziale und gesellschaftliche Auswirkungen zusammengetragen, die infolge einer unzureichenden Rechenleistung auftreten können.

Tabelle 2: Auswirkungen einer unzureichenden Rechenleistung

Auswirkungen einer unzureichenden Rechenleistung		
auf das Individuum	auf das soziale Umfeld	auf die Gesellschaft
Schlechte Schulleistungen im Fach Mathematik	Besorgnis der Eltern	Kosten für innerschulische Fördermaßnahmen
Fehlendes Fundament für die weiterführende Mathematik	Disharmonische Familienatmosphäre	Kosten durch verlängerte Schulzeit infolge von Klassenwiederholungen
Fehlendes Fundament für andere Fächer wie Physik, Chemie oder Biologie	Kosten für außerschulische Fördermaßnahmen wie z.B. Nachhilfeunterricht	Kosten durch Übergangssysteme
Erhöhter Übungsaufwand	Einbindung der Lehrkraft, Beratungslehrer, Schulpsychologen	Kosten durch Ausbildungsabbrüche
Beeinträchtigte Alltagsbewältigung	Planen und Umsetzen von innerschulischen Fördermaßnahmen	Kosten durch Jugendarbeitslosigkeit
Entwicklung psychischer Störungen		Therapiekosten
Allgemeines Schulversagen		
Inadäquate Schul- und Berufslaufbahn		

2 Aktueller Forschungsstand

2.1 Einflussfaktoren auf die Schulleistung

2.1.1 Makromodell zu Bedingungsfaktoren der Schulleistung nach Helmke

Es stellt sich die Frage, warum manche Schülerinnen und Schüler herausragende, andere indessen unterdurchschnittliche Schulleistungen zeigen. Die interindividuellen Leistungsunterschiede haben Ursachen. Welche Faktoren beeinflussen die Schulleistungen? Helmke und Weinert stellen bereits 1997 fest, dass man „mit einer fast inflationären Menge völlig unterschiedlicher Einflussfaktoren auf die Schulleistung konfrontiert“ wird, zu denen es „tausende empirische Studien und viele Versuche zusammenfassender Übersichten“ gibt (Helmke und Weinert, 1997a, S. 73). Die Autoren führen hierzu folgende Forschungsfragen als Beispiele auf:

- Wie stark werden Schulleistungsunterschiede durch Erbfaktoren und Umwelteinflüsse determiniert?
- Welche Rolle spielen Intelligenz, spezielle Fähigkeiten, Vorkenntnisse, Motive, Interessen und Anstrengungsbereitschaften der Schüler für den schulischen Lernerfolg?
- Wie groß ist der Einfluss der Unterrichtsqualität und des Lehrerverhaltens auf die Leistungen der Schüler?
- Welche Bedeutung kommt den familiären Verhältnissen, dem sozio-ökonomischen Milieu und dem Erziehungsverhalten der Eltern für die schulischen Erfolge und Misserfolge ihrer Kinder zu?
- Haben außerschulische Aktivitäten und Interessen der Schüler (z.B. Fernsehen, Freizeitverhalten, Freundschaften) Auswirkungen auf die Schulleistungen?
- Kann man durch bestimmte Lehrmethoden und/oder Instruktionsmedien den Unterrichtserfolg einzelner, vieler oder gar aller Schüler verbessern?

Diese ausgewählten zentralen Forschungsfragen weisen bereits auf die Vielzahl und Komplexität von potenziellen Einflussfaktoren auf die Schulleistung hin.

In der Literatur sind verschiedene Modelle zu Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen zu finden. Nach Helmke und Weinert (1997a) sind diese Determinationsmodelle der Schulleistung „das Ergebnis theoretischer und empirischer Bemühungen, die Vielzahl und Vielfalt potenzieller oder tatsächlicher Einflussfaktoren so zu reduzieren und zu ordnen, dass sie in möglichst

sparsamer Weise beobachtbare Schulleistungsunterschiede und ihre Genese befriedigend erklären.“ (Helmke und Weinert, 1997a, S. 77).

Nach Hasselhorn und Gold (2013) lassen sich in den theoretischen Modellen und in den heuristischen Klassifikationen der empirischen Befunde in großer Übereinstimmung drei Arten von Einflussfaktoren auf die Schulleistung identifizieren. Diese sind „(1) solche, die mit den individuellen Lernvoraussetzungen zusammenhängen, (2) solche, die den Unterricht, die Lehrperson und die Schule betreffen und (3) solche, die kontextuelle Einflüsse repräsentieren.“ (Hasselhorn und Gold; 2013, S. 373). Im Folgenden wird das Makromodell der Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen nach Helmke (2014) in gekürzter Form wiedergegeben. Das Makromodell veranschaulicht, dass die schulischen Leistungen von verschiedenen individuellen, familiären, schulischen und außerschulischen Faktoren mitbestimmt werden.

Auf der Prozessebene des Lernens ist das Kind mit seinen individuellen Lernvoraussetzungen von entscheidender Bedeutung für den Schulerfolg. Zu den individuellen Lernvoraussetzungen zählen beispielsweise das Vorwissen, die Intelligenz, die Konzentrationsleistung, das Fähigkeitsselbstkonzept sowie motivationale Faktoren. Die schulischen Leistungen werden aber auch von familiären Faktoren wie elterliches Erziehungsverhalten, elterliche Unterstützung, familiäre Lernumgebung und soziale Herkunft mitbestimmt. Des Weiteren haben als schulische Faktoren die Schulumwelt, die Schulklasse, die Persönlichkeit des Lehrers sowie die Quantität und Qualität des Unterrichts Einfluss auf die Schulleistungen. Da die Bedeutung der Medien (TV, Video, Lernprogramm, Internet) in den letzten Jahren zunehmend gestiegen ist, sind in dem Modell als zusätzliche Faktoren Medien und Gleichaltrige enthalten. Nach Helmke (2014) lassen sich ohne fundierte Kenntnis der damit verbundenen Mechanismen die Effekte des Unterrichts und der schulischen Sozialisation nur schwer verstehen. Die verschiedenen individuellen, familiären, schulischen und außerschulischen Faktoren wirken komplex zusammen. Zudem wirken sich auf allen Prozessebenen auch soziokulturelle Rahmenbedingungen aus. Nachfolgende Abbildung 1 veranschaulicht das Makromodell der Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen nach Helmke (2014).

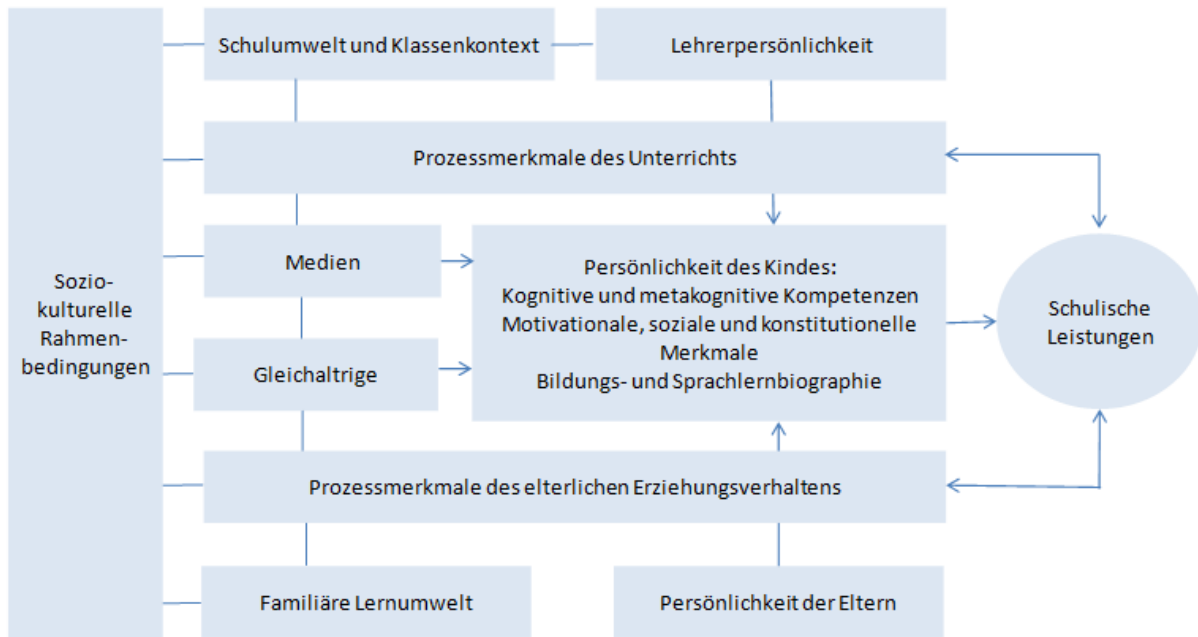


Abbildung 1: Makromodell der Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen nach Helmke, 2014, S. 28

Die Schulleistung wird offenbar von zahlreichen Faktoren beeinflusst, die komplex und vielfältig zusammenwirken. Nach Hasselhorn und Gold (2013) ist es kaum möglich, in der empirischen Forschung die Einflussfaktoren auf allen Ebenen gleichzeitig zu berücksichtigen (Hasselhorn und Gold, 2013, S. 366).

2.1.2 Metaanalyse von Hattie

Die wohl bekannteste Metaanalyse zu Bedingungsfaktoren der Schulleistung ist die von John Hattie aus dem Jahr 2009. Die Metaanalyse von Hattie (2009) umfasst zahlreiche Studien zu verschiedenen Einflussfaktoren auf die schulischen Leistungen, die in die Faktorengruppen Lehrperson, Lernende, Lehrpläne, Unterricht, Schule und Elternhaus eingeteilt werden. Ein Vergleich dieser sechs Faktorengruppen mit den Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen im Makromodell nach Helmke (2014) zeigt, dass diese sich weitestgehend decken.

Für die in der Metaanalyse von Hattie (2009) untersuchten Faktoren wurde eine Rangliste nach der Stärke der Effekte erstellt. Als Effektgrößenmaß verwendete Hattie den bekannten d-Index nach Cohen. Die nachfolgende Tabelle 3 enthält die sechs Faktorengruppen chronologisch nach den durchschnittlichen Effektstärken geordnet.

Tabelle 3: Durchschnittliche Effekte der wichtigsten Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen nach Hattie 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013, S. 22

Faktorenbündel	Anzahl Metaanalysen	Anzahl Studien	Anzahl untersuchter Lernenden	Effektstärke d
Lehrperson	31	2.225	402.325	0,50
Lernende	139	11.101	7.513.406	0,47
Lehrpläne	144	7.102	6.899.428	0,41
Unterricht	365	25.860	52.128.719	0,41
Schule	101	4.150	4.416.898	0,27
Elternhaus	36	2.211	11.672.658	0,26
Gesamt	816	52.649	83.033.433	0,39

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich ist, weist die Faktorengruppe „Lehrperson“ mit $d = 0,50$ die größte durchschnittliche Effektstärke auf. Auffällig ist, dass die Analysen zur Faktorengruppe *Lernende* im Vergleich zum Faktorenbündel *Lehrperson* etwa das Fünffache an Studien umfassen und dass die Anzahl der untersuchten Lernenden fast das Neunzehnfache beträgt. Die geringste durchschnittliche Effektstärke zeigt sich für die Faktorengruppe *Elternhaus* ($d = 0,26$). Die Faktorengruppe *Schule* hat mit $d = 0,27$ die zweitkleinste durchschnittliche Effektstärke. Die Faktorengruppen *Lehrpläne* und *Unterricht* weisen jeweils eine mittlere Effektstärke von $d = 0,41$ auf. Bemerkenswert ist, dass zum Faktorenbündel *Unterricht* fast so viele Studien vorliegen wie für die anderen fünf Faktorengruppen zusammen. Die Anzahl der untersuchten Lernenden ist hier auffällig hoch und beträgt etwa 63 Prozent der Gesamtanzahl. Wie aus Tabelle 3 ersichtlich ist, gingen in die Metaanalyse von Hattie 816 Metaanalysen ein, die insgesamt 52.649 Studien umfassen. In diesen Studien wurden zusammen etwa 83 Millionen Lernende untersucht. Der Umfang dieses Datensatzes ist beeindruckend. Zum Vergleich: Laut dem Statistischen Bundesamt betrug die Einwohnerzahl in Deutschland am Ende des Jahres 2015 rund 82 Millionen.

Die Leistung von Hattie, mit seiner Metaanalyse die Vielzahl an Studien zur Schulleistung und ihren Einflussfaktoren überschaubar zu machen, ist beachtlich. Es sind dennoch einige Kritikpunkte vorzufinden. So weist Brügelmann (2014) darauf hin, dass Untersuchungen, die keine signifikanten Unterschiede zeigen, seltener veröffentlicht und damit in Metaanalysen nicht berücksichtigt werden. Pant (2014) merkt an, dass in Metaanalysen sehr gute Studien mit ausgefeilten Methoden oft nicht einbezogen werden können, da in diesen die zur Berechnung des d -Indexes notwendigen einfachen (bivariaten) Zusammenhänge nicht aufgeführt sind.

Damit ist eine Verzerrung der Ergebnisse der Metaanalyse von Hattie (2009) nicht auszuschließen. Des Weiteren kann nach Pant (2014) der gemittelte d-Wert dann als eine zuverlässige Schätzung für den tatsächlichen Effekt angesehen werden, wenn die betrachteten Studien ähnliche d-Werte aufweisen. Im Fall einer großen Varianz in den d-Werten der Studien sollten die uneinheitlichen Effekte durch möglicherweise unterschiedliche methodische Vorgehensweisen der Studien, abweichende inhaltliche Definitionen oder Umsetzungen der Maßnahme oder sonstige divergierende Randbedingungen wie Jahr und Ort der Studie, Zusammensetzung der Schülerschaft etc. analysiert und erklärt werden (Pant, 2014, S. 138). Im Anhang der Metaanalyse von Hattie sind die einzelnen Metastudien mit Angaben zu den Faktorengruppen, den Autorennamen, zum Erscheinungsjahr, zu der Anzahl der Studien, der Stichprobengröße, durchschnittlichen Effektstärke und Standardabweichung, dem Common Language Effekt (CLE) sowie den untersuchten Variablen aufgeführt. Die älteste Studie, die in dieser Metaanalyse berücksichtigt wurde, stammt aus dem Jahr 1977, die jüngsten Studien aus dem Jahr 2008. Hattie erwähnt darüber hinaus, dass Meta-Analysen, bei denen die Zahl der Studien kleiner als vier ist, nicht in seine Metaanalyse einbezogen wurden und dass er bei mehrfacher Veröffentlichung einer Metaanalyse nur die jüngste oder am leichtesten zugängliche Veröffentlichung berücksichtigte (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013, S. 18). Weitere Informationen zu Qualitätsstandards für die Aufnahme einer Studie in die Metaanalyse von Hattie fehlen jedoch. Reiss und Bernhard (2014) kritisieren darüber hinaus an der Metaanalyse von Hattie, dass sich die Arbeit wesentlich auf Schlüsselwörter stützt, so wie sie in den einzelnen Studien genannt werden. Das Benutzen gleicher Schlüsselwörter setzt jedoch nicht zwingend ein gleiches Begriffsverständnis voraus. Des Weiteren lassen sich nach Reiss und Bernhard (2014) die Ergebnisse der Metaanalyse von Hattie bei einigen Faktoren wie beispielsweise Fachkompetenz oder Lehrerbildung nur eingeschränkt auf die Situation in Deutschland übertragen. Demantowsky und Waldis (2014) weisen darauf hin, dass die gefundenen Effektstärken in Hatties Studie weder nach Schulstufe (Vorschule, Schule, Hochschule, Erwachsenenbildung) noch nach Fächern unterschieden wurden. Zudem sind Aussagen über das Zusammenwirken der einzelnen Faktoren nicht möglich.

Insgesamt zeigt die Metaanalyse von Hattie (2009), dass das Interesse der Forschung an Bedingungsfaktoren der Schulleistungen groß ist und dass zahlreiche Faktoren die schulischen Leistungen mitbestimmen. Diese Faktoren betreffen Merkmale der Lehrperson, der Lernenden,

der Lehrpläne, des Unterrichts, der Schule sowie Merkmale des Elternhauses. Offenbar haben hierbei Merkmale der Lehrperson und des Lernenden den größten, Merkmale der Schule und des Elternhauses den geringsten Einfluss auf die Schulleistungen. Die größte Anzahl an Studien und untersuchten Lernenden ist für die Faktorengruppe *Unterricht* zu verzeichnen.

2.2 Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler in Deutschland

2.2.1 Mathematikleistungen im internationalen Vergleich

Im Jahr 2007 nahm Deutschland erstmalig und im Jahr 2011 in Folge an der internationalen Schulleistungsstudie TIMSS teil. Im Rahmen dieser internationalen Schulleistungstudien wurden Daten zur mathematischen Kompetenz von Viertklässlerinnen und Viertklässlern erhoben. Die Ergebnisse zeigen, dass die deutschen Grundschülerinnen und Grundschüler mit ihren mathematischen Kompetenzen in beiden Studien über dem internationalen Mittelwert liegen. Nach Wendt, Bos, Selter und Köller (2012) konnten in Deutschland jedoch im Vergleich zu anderen Staaten wie zum Beispiel Iran, Tschechische Republik, Norwegen, Japan und Taiwan die mathematischen Kompetenzleistungen der Kinder mit einem Leistungsmittelwert von 525 Punkten im Jahr 2007 und 528 Punkten im Jahr 2011 nicht wesentlich gesteigert werden. Darüber hinaus ist trotz der überdurchschnittlichen Mathematikleistungen der deutschen Schülerinnen und Schüler in TIMSS 2011 ein beachtlicher Abstand zu den asiatischen Teilnehmerstaaten wie Singapur (606 Punkte), Republik Südkorea (605 Punkte), Hongkong (602 Punkte), Taiwan (591 Punkte) und Japan (585 Punkte) sowie zu den westeuropäischen Staaten Nordirland (562 Punkte), der Flämischen Gemeinschaft in Belgien (549 Punkte), Finnland (545 Punkte), England (542 Punkte), den Niederlanden (540 Punkte) und Dänemark (537 Punkte) festzustellen. Nach Selter, Walther, Wessel und Wendt (2012) kann dies zum Teil durch den hohen Stellenwert von Bildung, eine andere Lehr-/Lernkultur sowie den privaten Zusatzunterricht in diesen Staaten erklärt werden. Die Ergebnisse von Guill und Wendt (2016) auf Basis der Daten von TIMSS 2015 zeigen, dass im internationalen Vergleich die Verbreitung außerschulischen Nachhilfeunterrichts in Mathematik für Grundschul Kinder in Deutschland deutlich geringer ist.

Im Jahr 2015 nahm Deutschland zum dritten Mal an der internationalen Schulleistungstudie TIMSS teil. Die aktuellen Befunde zeigen, dass die Viertklässlerinnen und Viertklässler in

Deutschland in Mathematik einen Leistungsmittelwert von 522 Punkten erzielten und sich nach Bos et al. (2016) damit im internationalen Vergleich nicht mehr wie in TIMSS 2007 und TIMSS 2011 im oberen Drittel der internationalen Rangreihe befinden. Im Vergleich zu den asiatischen Teilnehmerstaaten wie Singapur (618 Punkte), Hongkong (615 Punkte), Republik Südkorea (608 Punkte), Taiwan (597 Punkte) und Japan (593 Punkte) sowie zu den westeuropäischen Staaten Nordirland (570 Punkte), Irland (547 Punkte), England (546 Punkte), der Flämischen Gemeinschaft in Belgien (546 Punkte) oder Portugal (541 Punkte) sind die Mathematikleistungen der Grundschul Kinder hierzulande deutlich geringer (Selter, Walter, Walther und Wendt, 2016).

Bos, Bosen, Baumert, Prenzel, Selter und Walter (2008) untersuchten die im Rahmen der TIMSS-Grundschuluntersuchung 2007 erhobenen Daten hinsichtlich der Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die mathematischen Kompetenzstufen und kommen zu dem Ergebnis, dass jedes sechste Kind in Deutschland am Ende der Grundschulzeit nur über elementare mathematische Fertigkeiten verfügt. Vier Prozent der Kinder erreichen nicht einmal dieses Leistungsniveau. Nach Bos et al. (2008) kann dies zu einer ausgesprochenen Belastung für die weitere Schullaufbahn führen. Selter et al. (2012) analysierten die Daten aus TIMSS 2011 und stellen fest, dass etwa ein Fünftel der Kinder am Ende der Grundschulzeit mathematische Kompetenzen erreicht, bei denen davon ausgegangen werden muss, dass diese Schülergruppe mit erheblichen Schwierigkeiten beim Lernen in der Sekundarstufe I konfrontiert sein wird. Die Ergebnisse von Selter et al. (2016) zeigen, dass in TIMSS 2015 fast ein Viertel der untersuchten Viertklässlerinnen und Viertklässler in Deutschland unterdurchschnittliche Mathematikleistungen und damit lediglich einfache mathematische Fertigkeiten und Fähigkeiten aufweist. Hierbei verfügen vier Prozent der untersuchten Grundschul Kinder nur über ein rudimentäres Wissen. Beim Vergleich der aktuellen Ergebnisse von TIMSS 2015 mit den Daten aus TIMSS 2011 fällt auf, dass Deutschland neben den USA und Niederlanden das einzige Land ist, in dem die Anteile an Grundschulkindern mit unterdurchschnittlichen Mathematikleistungen bedeutsam gestiegen sind (Selter et al., 2016). Nach Bos et al. (2016) ist insgesamt für die Viertklässlerinnen und Viertklässler in Deutschland festzustellen, dass die Mathematikleistungen in TIMSS 2015 schlechter ausfallen als in TIMSS 2011 und mit den Leistungen in TIMSS 2007 vergleichbar sind. Ferner ist im internationalen Vergleich in TIMSS 2015 der Anteil an Grundschulkindern, die die höchste Kompetenzstufe erreichen, in Deutschland mit fünf

Prozent sehr gering. Wie gering dieser Anteil ist, verdeutlichen die Anteile an leistungsstarken Schülerinnen und Schülern in den asiatischen Teilnehmerländern Singapur (50 Prozent), Hongkong (45 Prozent) und Südkorea (41 Prozent) sowie in den europäischen Nachbarstaaten Dänemark (12 Prozent), Flämische Gemeinschaft in Belgien, Serbien, Bulgarien, Zypern und Polen (jeweils 10 Prozent).

Selter et al. (2016) analysierten die Daten aus TIMSS 2015 bezüglich der Leistungswerte in den Inhaltsbereichen *Arithmetik*, *Geometrie/Messen* und *Umgang mit Daten*. Nach Selter et al. (2016) weisen die Viertklässlerinnen und Viertklässler in Deutschland in den Inhaltsbereichen *Geometrie/Messen* (531 Punkte) und *Umgang mit Daten* (535 Punkte) relative Stärken, in dem Bereich *Arithmetik* (515 Punkte) jedoch relative Schwächen auf. Zudem erzielten die Kinder aus 24 Teilnehmerstaaten im Bereich *Arithmetik* statistisch bedeutsam höhere Leistungsmittelwerte als die Grundschülerinnen und Grundschüler aus Deutschland, während es in *Geometrie/Messen* 14 und im *Umgang mit Daten* 11 Teilnehmerstaaten sind. Des Weiteren ist auffällig, dass in TIMSS 2015 die Grundschul Kinder in Deutschland im Bereich *Arithmetik* signifikant schlechtere Leistungen als in TIMSS 2007 zeigten. Dies weist darauf hin, dass hierzulande insbesondere im Bereich der *Arithmetik* Förderbedarf besteht.

Im Jahr 2015 nahm Deutschland zum sechsten Mal in Folge an der internationalen Schulleistungsstudie PISA teil. Im Rahmen dieser internationalen Schulleistungsstudie wurden Daten zur mathematischen Kompetenz von Neuntklässlerinnen und Neuntklässlern erhoben. Die Schülerinnen und Schüler in Deutschland erreichten in PISA 2015 mit ihren Mathematikleistungen 506 Punkte (SD = 89) und liegen damit über dem OECD-Durchschnitt (Hammer et al., 2016). Die Schülerinnen und Schüler lagen mit ihren Mathematikleistungen bereits in PISA 2012 über dem internationalen Mittelwert (Sälzer, Reiss et al., 2013). Demnach hat sich die Mathematikkompetenz der Neuntklässlerinnen und Neuntklässler im Gegensatz zu denen der Grundschul Kinder aus TIMSS 2015 in Deutschland insgesamt nicht verschlechtert. Nach Hammer et al. (2016) besteht trotz der überdurchschnittlichen Mathematikleistungen in PISA 2015 ein beachtlicher Abstand zu anderen Teilnehmerstaaten im oberen Leistungsbereich wie zum Beispiel zu Singapur (564 Punkte), Hongkong (548 Punkte), Macao (China, 544 Punkte), Japan (532 Punkte), Korea (424 Punkte), Schweiz (521 Punkte), Estland (520 Punkte) oder Kanada (516 Punkte).

Der Anteil an Schülerinnen und Schülern, die nicht die Mindestanforderungen erreichten, ist in PISA 2012 mit fast 18 Prozent bedenklich hoch (Sälzer, Reiss et al., 2013). Die Ergebnisse von Hammer et al. (2016) auf Basis der Daten von PISA 2015 zeigen, dass der Anteil an Jugendlichen mit unterdurchschnittlichen Mathematikleistungen in Deutschland 17 Prozent beträgt. Damit konnte der Anteil leistungsschwacher Neuntklässlerinnen und Neuntklässler nicht bedeutsam reduziert werden. Ferner ist in Deutschland der Anteil der Fünfzehnjährigen im oberen Leistungsspektrum (Kompetenzstufe V und VI) insgesamt um fünf Prozentpunkte signifikant gesunken. Nach Hammer et al. (2016) bewältigten in PISA 2003 circa 42 Prozent, in PISA 2012 etwa 40 Prozent und in PISA 2015 nur noch 31 Prozent der Jugendlichen an Gymnasien in Deutschland die Anforderungen der oberen beiden Kompetenzstufen. Damit ist der Anteil leistungsstarker Jugendlicher an Gymnasien hierzulande deutlich zurückgegangen. Überdies zeigen Teilnehmerstaaten, deren Schülerinnen und Schüler sich im internationalen Vergleich im Mittel durch überdurchschnittliche Mathematikleistungen hervorheben, deutlich niedrigere Anteile im untersten Kompetenzbereich wie Macao mit sieben Prozent, Singapur mit acht Prozent, Hongkong mit neun Prozent oder Japan und Estland mit jeweils elf Prozent. Dies weist nach Hammer et al. (2016) darauf hin, dass es durchaus möglich ist, leistungsstarke sowie auch leistungsschwache Schülerinnen und Schüler zu fördern.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass in der internationalen Schulleistungsstudie TIMSS 2015 die Grundschul Kinder in Deutschland im Vergleich zu TIMSS 2011 insgesamt niedrigere Mathematikleistungen zeigen und sich nicht mehr im oberen Drittel der internationalen Rangreihe befinden. Demgegenüber weisen die Neuntklässlerinnen und Neuntklässler sowohl in Pisa 2011 als auch in Pisa 2015 im internationalen Vergleich insgesamt überdurchschnittliche Mathematikleistungen auf. Dennoch ist der Abstand zu anderen Staaten im oberen Leistungsbereich groß. Offenbar gibt es in Deutschland einen erheblichen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit unzureichenden Mathematikleistungen und im internationalen Vergleich einen geringen Anteil an leistungsstarken Schülerinnen und Schülern. Die Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie TIMSS 2015 deuten darauf hin, dass insbesondere für den Bereich Arithmetik Förderbedarf besteht.

2.2.2 Mathematische Schulleistungen im nationalen Vergleich

Das Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) führte im Jahr 2011 in Deutschland eine Schulleistungsstudie bei Viertklässlerinnen und Viertklässlern durch. Auf Basis dieser Daten analysierten Haag und Roppelt (2012) die Mathematikleistungen. Die Ergebnisse zeigen für die Viertklässlerinnen und Viertklässler einen mittleren Kompetenzwert von 500 Punkten. Nach Haag und Roppelt (2012) liegen die Grundschul Kinder mit ihren Mathematikleistungen im Bundesland Bayern mit einem Mittelkompetenzwert von 519 Punkten, in Sachsen und Sachsen-Anhalt mit je 517 Punkten und in Baden-Württemberg mit 512 Punkten signifikant über dem deutschen Mittelwert, während die Kinder in den Bundesländern Brandenburg (491 Punkte), Schleswig-Holstein (487 Punkte) und Hessen (484 Punkte) sowie in den Stadtstaaten Hamburg (470 Punkte), Bremen (452 Punkte) und Berlin (451 Punkte) sich mit ihren mathematischen Kompetenzen statistisch bedeutsam unterhalb des deutschen Mittelwertes befinden.

Haag und Kohrt (2017) analysierten die Daten der im Jahr 2016 in Deutschland von IQB durchgeführten Studie. Die Ergebnisse zeigen für die Viertklässlerinnen und Viertklässler einen mittleren Kompetenzwert von 483 Punkten. Damit ist vom Jahr 2011 bis zum Jahr 2016 ein deutlicher Rückgang der im Mittel erreichten Mathematikkompetenzen um 17 Punkte zu verzeichnen. Bei Betrachtung der Ergebnisse ist auffällig, dass für kein Bundesland ein positiver Trend festzustellen ist. Während die Kompetenzwerte in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen im Jahr 2011 nicht bedeutsam vom deutschen Mittelwert abweichen, weisen die Grundschul Kinder in diesen Bundesländern im Jahr 2016 Leistungen unterhalb des deutschen Gesamtdurchschnitts auf. In den Bundesländern Bayern, Sachsen und Sachsen-Anhalt liegen die mathematischen Leistungen im Jahr 2016 weiterhin signifikant über dem deutschen Mittelwert. Auffällig ist jedoch, dass sich die mittleren Kompetenzwerte in Bayern um 11 Punkte, in Sachsen um 10 Punkte und in Sachsen-Anhalt um 21 Punkte verringert haben. Baden-Württemberg konnte die im Jahr 2011 erreichten überdurchschnittlichen Leistungen nicht halten. So unterscheiden sich im Jahr 2016 die Grundschul Kinder aus diesem Bundesland mit einem Mittelkompetenzwert von 486 Punkten nicht mehr vom deutschen Gesamtmittelwert. Hingegen konnten die Schülerinnen und Schüler aus dem Saarland im Jahr 2016 mit einem Mittelwert von 493 Punkten überdurchschnittliche Mathematikleistungen erzielen, während sie

im Jahr 2011 mit einem Kompetenzmittelwert von 492 Punkten durchschnittliche Mathematikleistungen aufweisen.

Stanat, Pant, Richter, Böhme et al. (2012) untersuchten auf Basis der im IQB Ländervergleich 2011 erhobenen Daten die Verteilung der Kinder auf die mathematischen Kompetenzen. In Tabelle 4 ist die Kompetenzverteilung in den Bundesländern für die Viertklässlerinnen und Viertklässler nach den Einzelergebnissen von Stanat et al. (2012) zusammengetragen.

Tabelle 4: Kompetenzstufenverteilung in den Bundesländern (prozentuale Angaben) zusammengestellt nach Einzelergebnissen von Stanat et al. (2012)

Land	Kompetenzstufen				
	I	II	III	IV	V
Baden-Württemberg	9,5	17,8	28,4	25,5	18,8
Bayern	7,9	15,2	28,2	27,9	20,9
Berlin	26,6	25,9	23,6	16,5	7,3
Brandenburg	12,8	22,5	28,0	23,1	13,6
Bremen	25,0	24,8	24,3	17,2	8,7
Hamburg	20,5	23,5	26,3	19,3	10,4
Hessen	14,4	23,5	27,7	22,1	12,3
Mecklenburg-Vorpommern	10,8	20,2	28,8	24,8	15,5
Niedersachsen	11,5	23,0	28,0	22,9	14,6
Nordrhein-Westfalen	13,0	21,7	28,1	22,1	15,2
Rheinland-Pfalz	13,1	21,6	27,3	24,0	14,0
Saarland	11,8	19,6	30,0	24,2	14,4
Sachsen	6,6	17,1	28,4	27,1	20,8
Sachsen-Anhalt	8,2	16,6	25,8	28,4	20,9
Schleswig-Holstein	13,0	22,7	30,7	21,8	11,8
Thüringen	12,4	20,3	28,4	23,1	15,7

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich ist, weisen die Bundesländer in Deutschland hinsichtlich der mathematischen Kompetenzen der Grundschul Kinder deutliche Unterschiede auf. Im Bundesland Bayern verfehlten im Bereich Mathematik fast acht Prozent der Schülerinnen und Schüler den Mindeststandard. Das Bundesland Sachsen weist mit 6,6 Prozent bundesweit den geringsten Anteil auf. Der Anteil der Kinder mit herausragenden mathematischen Leistungen ist im Bundesland Bayern und Sachsen-Anhalt mit je 20,9 Prozent sowie im Bundesland Sachsen mit 20,8 Prozent am höchsten. Äußerst bedenklich sind die Ergebnisse für den Stadtstaat Berlin. So weist Berlin von allen Ländern in Deutschland mit 26,6 Prozent der Grundschülerinnen und Grundschüler den höchsten Anteil an Kindern auf, deren mathematische Kompetenzen nicht

dem Mindeststandard genügen. Der Stadtstaat Berlin hat zugleich mit 7,3 Prozent bundesweit den geringsten Anteil an Kindern mit herausragenden mathematischen Leistungen. Der Anteil der Grundschul Kinder, die nicht den Mindeststandard erreichten, streut demnach bundesweit zwischen 6,6 Prozent (Sachsen) und 26,6 Prozent (Berlin). Der Anteil der Kinder mit herausragenden Mathematikleistungen variiert zwischen 7,3 Prozent (Berlin) und 20,9 Prozent (Sachsen-Anhalt und Bayern).

Kohrt, Haag und Stanat (2017) analysierten die Kompetenzstufenverteilung der Grundschul Kinder im Fach Mathematik auf Basis der vom IQB 2016 erhobenen Daten. Die Ergebnisse ihrer Trendanalysen zeigen eine eher bedenkliche Entwicklung. Der Anteil der Grundschul Kinder, die nicht den Mindeststandard erreichten, streut im IQB Ländervergleich 2016 bundesweit zwischen 8,3 Prozent (Bayern) und 35,4 Prozent (Bremen). Der Anteil der Kinder mit herausragenden Mathematikleistungen variiert zwischen 5,8 Prozent (Bremen) und 19,1 (Sachsen). Nach Kohrt et al. (2017) hat sich in Deutschland insgesamt der Anteil der Grundschul Kinder, die den Mindeststandard verfehlten, um vier Prozentpunkte vergrößert. Gleichzeitig hat sich der Anteil an Schülerinnen und Schülern mit herausragenden Mathematikleistungen um drei Prozentpunkte verringert. Im IQB Ländervergleich 2011 beträgt in Deutschland der Anteil der Grundschul Kinder, die den Mindeststandard verfehlten, insgesamt etwa zwölf Prozent. Der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit herausragenden Mathematikleistungen liegt hier bei 16 Prozent.

Im Jahr 2012 wurden in Deutschland vom IQB Daten in der Sekundarstufe I erhoben. Roppelt, Penk, Pöhlmann und Pietsch (2013) analysierten auf dieser Datenbasis die Kompetenzstände im Fach Mathematik. Ihre Ergebnisse zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler der neunten Jahrgangsstufe in den mathematischen Kompetenzen einen Mittelwert von 500 Punkten erreichten. Die Bundesländer Sachsen (536 Punkte), Thüringen (521 Punkte), Brandenburg (518 Punkte), Bayern (517 Punkte) und Sachsen-Anhalt (513 Punkte) heben sich hierbei im Vergleich zu den anderen Bundesländern durch statistisch signifikant überdurchschnittliche Kompetenzstände der Schülerinnen und Schüler hervor. Signifikant unterdurchschnittliche mathematische Kompetenzstände weisen die Neuntklässlerinnen und Neuntklässler aus dem Saarland und aus Hamburg (je 489 Punkte), Nordrhein-Westfalen (486 Punkte) sowie aus den Stadtstaaten Berlin (479 Punkte) und Bremen (471 Punkte) auf.

Pant, Stanat, Pöhlmann, Hecht et al. (2013) analysierten auf Basis der im IQB Ländervergleich 2012 erhobenen Daten die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzen im Fach Mathematik. Die Ergebnisse zeigen für das Bundesland Bayern, dass der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die in der 9. Jahrgangsstufe den Mindeststandard für den Hauptschulabschluss nicht erreichten, knapp fünf Prozent beträgt. Nach Pant et al. (2013) entsprechen die mathematischen Kompetenzen bei fast 21 Prozent der Neuntklässlerinnen und Neuntklässler in Bayern nicht dem Mindeststandard für den Mittleren Schulabschluss. Demgegenüber zeigen im Bundesland Bayern gut 23 Prozent der Schülerinnen und Schüler bezogen auf den Hauptschulabschluss-Standard herausragende mathematische Leistungen. In Bezug auf den Mittleren Schulabschluss-Standard sind es etwas mehr als sechs Prozent der Schülerinnen und Schüler. Besonders hervorzuheben sind die Ergebnisse für das Bundesland Sachsen. Hiernach weist Sachsen von allen Ländern in Deutschland den geringsten Anteil an Schülerinnen und Schülern auf, die nicht den Mindeststandard für den Hauptschulabschluss (1,3 Prozent) und nicht den Mindeststandard für den Mittleren Schulabschluss (11,5 Prozent) erreichten. Überdies hebt sich Sachsen bundesweit mit dem höchsten Anteil von 7,1 Prozent der Neuntklässlerinnen und Neuntklässler hervor, die herausragende mathematische Leistungen bezogen auf den Mittleren Schulabschluss-Standard zeigen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass aktuelle Befunde nationaler Schulleistungstudien auf einen Rückgang der mathematischen Kompetenzen der Grundschul Kinder in Deutschland hinweisen und damit die Ergebnisse internationaler Schulleistungstudien bestätigen. Die Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler variieren zwischen einzelnen Bundesländern erheblich. Im nationalen Vergleich heben sich insbesondere die Bundesländer Bayern und Sachsen positiv, Berlin und Bremen hingegen negativ hervor. Offensichtlich gibt es bundesweit einen beachtlich hohen Anteil an Kindern und Jugendlichen mit unzureichenden Mathematikleistungen.

2.2.3 Geschlechterunterschiede in den Mathematikleistungen

Die Ergebnisse von Brehl, Wendt und Bos (2012) auf Basis der in der internationalen Schulleistungstudie TIMSS 2011 bei Grundschulkindern erhobenen Daten zeigen, dass die Jungen in Deutschland signifikant höhere Mathematikleistungen aufweisen als die Mädchen. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied in der Mathematikleistung zugunsten der Jungen ist für

19 weitere Teilnehmerstaaten festzustellen. Demgegenüber gibt es Staaten, in denen die Jungen und Mädchen sich nicht in den mathematischen Leistungen unterscheiden. So zeigen die Kinder aus England, Irland, Litauen, Nordirland, Portugal, Rumänien, Schweden, Ungarn, Australien, Japan, Neuseeland, die Russische Föderation, Taiwan, Türkei und Singapur in TIMSS 2011 hinsichtlich der Mathematikkompetenzen keine signifikanten geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede. Bemerkenswert ist hierbei, dass die Schülerinnen und Schüler der Länder Singapur, Taiwan, Japan und Nordirland sich mit ihren Mathematikleistungen im internationalen Vergleich insgesamt besonders hervorheben. Ein Leistungsvorsprung in den mathematischen Kompetenzen der Mädchen ist in TIMSS 2011 jedoch für keinen Teilnehmerstaat festzustellen. Die Ergebnisse von Wendt, Steinmayr und Kasper (2016) auf Basis der internationalen Schulleistungsstudie TIMSS 2015 zeigen für Deutschland und 22 weitere Teilnehmerstaaten einen geschlechtsspezifischen Unterschied in den Mathematikleistungen zugunsten der Jungen. Darunter befinden sich auch die Länder Portugal, Australien, England und Taiwan, in denen sich in TIMSS 2011 die Mädchen und Jungen nicht bedeutsam in den mathematischen Leistungen unterschieden. Finnland ist der einzige Teilnehmerstaat, für den sich in der aktuellen Studie TIMSS 2015 ein umgekehrter Geschlechtereffekt zugunsten der Mädchen zeigt. In TIMSS 2011 wiesen die Jungen aus Finnland noch einen bedeutsamen Leistungsvorsprung in den Mathematikleistungen auf. Dass ein umgekehrter Geschlechtereffekt möglich ist, belegen auch die Ergebnisse der Studie von Weil, Lul, Zhaol, Chen, Dong und Zhoul (2012), an der 1.556 Schüler im Alter von 8 bis 11 Jahren aus städtischen und ländlichen Regionen im Großraum Peking teilnahmen.

Nach Wendt et al. (2016) konnten in Deutschland die geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede in Mathematik von 2007 bis 2015 signifikant verringert werden. Dies ist jedoch nach Wendt et al. (2016) nicht auf eine Verbesserung der mathematischen Leistungen der Mädchen zurückzuführen. So haben die Mädchen ihre Mathematikleistungen im Mittel gehalten. Die Jungen hingegen weisen im Vergleich zu TIMSS 2011 signifikant niedrigere Mathematikleistungen im Mittel um acht Punkte auf. Nach Hammer et al. (2016) deutet sich in der aktuellen Schulleistungsstudie PISA 2015 demgegenüber ein Trend an, dass sich die Leistungsdifferenz zwischen Mädchen und Jungen eher vergrößert.

Brehl et al. (2012) analysierten die Daten der Schulleistungsstudie TIMSS 2011 hinsichtlich geschlechtsspezifischer Unterschiede in den einzelnen mathematischen Bereichen. Bei

Betrachtung der Ergebnisse fällt auf, dass hierzulande die größten Geschlechtsunterschiede im Bereich *Arithmetik* zugunsten der Jungen bestehen. Für den Inhaltsbereich *Geometrie/Messen* ergeben sich geringere, aber doch signifikante Leistungsvorsprünge der Jungen. Für den Bereich *Umgang mit Daten* hingegen zeigt sich kein Geschlechterunterschied. In TIMSS 2015 zeigen sich in Deutschland nach Wendt et al. (2016) ebenso die größten Geschlechterunterschiede im Bereich *Arithmetik* zugunsten der Jungen. Für die beiden anderen Inhaltsbereiche sind indessen keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen Mädchen und Jungen festzustellen (Wendt et al., 2016).

Im Rahmen der Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung IGLU wurden im Jahr 2001 zusätzlich Daten von Grundschülerinnen und Grundschüler für die Bereiche Mathematik und Naturwissenschaften erhoben. Die Autoren Walther, Schwippert, Lankes und Stubbe (2008) analysierten auf Basis dieser Daten die Geschlechterunterschiede im Bereich Mathematik. Hierbei stellten sie fest, dass die Komplexität des Aufgabentextes und das Frageformat als äußere Merkmale keine geschlechtsspezifische Bedeutsamkeit haben. Im Lösen von anspruchsvolleren Aufgaben, die eigene Lösungswege und neue Lösungsstrategien erfordern, zeigen Jungen im Vergleich zu Mädchen besondere Stärken. Auch Kopfrechenaufgaben lösen Jungen sicherer als Mädchen. Die Mädchen weisen hingegen Stärken im sicheren und systematischen Abarbeiten von bekannten Verfahren und Routinen auf.

Böhme und Roppelt (2012) untersuchten die Daten des IQB Ländervergleiches 2011 hinsichtlich geschlechtsbezogener Kompetenzunterschiede im Fach Mathematik. Nach Böhme und Roppelt (2012) ist für die globale mathematische Kompetenz der Schülerinnen und Schüler am Ende der vierten Jahrgangsstufe kein sehr großer, aber doch ein statistisch signifikanter Vorsprung von 16 Punkten zugunsten der Jungen zu finden. Dabei sind die Vorsprünge der Jungen im oberen Leistungsspektrum deutlich ausgeprägter als im unteren Kompetenzspektrum. Darüber hinaus stellen die Autoren fest, dass die Leistungsstreuungen innerhalb der Geschlechtergruppen wesentlich größer sind als die mittleren Kompetenzunterschiede zwischen Jungen und Mädchen. Des Weiteren weisen die Ergebnisse darauf hin, dass die geschlechtsbezogenen Unterschiede zugunsten der Jungen im Bereich *Größen und Messen* mit mehr als 30 Punkten am stärksten ausgeprägt sind. In den Bereichen *Raum und Form* sowie *Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit* sind die Mittelwertunterschiede am geringsten (6 Punkte sowie 7 Punkte).

Im Bereich *Zahlen und Operationen* weisen die Mädchen einen Kompetenzrückstand von durchschnittlich 14 Punkten auf.

Die Ergebnisse von Schipolowski, Wittig, Weirich und Böhme (2017) auf Basis der in Deutschland vom IQB 2016 bei Grundschulkindern erhobenen Daten zeigen im Fach Mathematik für die Jungen (492 Punkte) signifikant höhere Kompetenzmittelwerte als für die Mädchen (473 Punkte). Dabei ist der Anteil an Jungen, die den Mindeststandard verfehlten, signifikant geringer als der Anteil an Mädchen. Zugleich ist im Vergleich zu Mädchen der Anteil an Jungen mit durchschnittlichen und überdurchschnittlichen Mathematikleistungen höher. Nach Schipolowski et al. (2017) zeigt sich für die Jungen im Jahr 2016 im Vergleich zum Jahr 2011 insgesamt im Fach Mathematik ein signifikant geringerer Kompetenzmittelwert von 16 Punkten. Für die Mädchen ist ein Rückgang der mathematischen Kompetenzen um 19 Punkte zu verzeichnen. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Böhme und Roppelt (2012) erzielen die Jungen auch im Jahr 2016 den größten Kompetenzvorsprung im Inhaltsbereich *Größen und Messen*. In den Bereichen *Raum und Form* sowie *Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit* sind die Mittelwertunterschiede am geringsten.

Der für die Grundschul Kinder in Deutschland gefundene Leistungsvorsprung der Jungen gegenüber den Mädchen ist ebenso für höhere Klassenstufen festzustellen. So zeigen im IQB Ländervergleich von 2012 die Schüler der neunten Jahrgangsstufe im Vergleich zu ihren Mitschülerinnen höhere mathematische Kompetenzleistungen. Nach Schroeders, Penk, Jansen und Pant (2013) entspricht der hierbei erreichte mittlere Leistungsunterschied von 16 Punkten zugunsten der Jungen genau dem im IQB Ländervergleich 2011 bei den Grundschülerinnen und Grundschulern vorgefundenen mittleren Leistungsunterschied. Die Autoren heben indessen hervor, dass der Kompetenzvorteil von durchschnittlich 16 Punkten am Ende der neunten Jahrgangsstufe einem Lernfortschritt von ungefähr zwei Drittel Schuljahren gleicht, während es am Ende der vierten Jahrgangsstufe einem Lernfortschritt von einem Viertel Schuljahr entspricht.

Die Ergebnisse von Sälzer, Reiss et al. (2013), basierend auf den Daten der internationalen Schulleistungsstudie PISA 2012, ähneln den Ergebnissen der Schulleistungsstudie TIMSS 2011. Für zahlreiche Teilnehmerstaaten, darunter auch Deutschland, ist ein Leistungsvorsprung in den Mathematikkompetenzen zugunsten der Jungen festzustellen. Demgegenüber gibt es Staaten wie Finnland, Schweden, Slowenien, Polen, Vereinigte Staaten, Belgien, Türkei, Israel und

Australien, in denen die Jungen und Mädchen sich nicht signifikant in den mathematischen Leistungen unterscheiden. Hingegen zeigt sich für den Teilnehmerstaat Island ein Geschlechtereffekt zugunsten der Mädchen. Die Ergebnisse von Hammer et al. (2016) auf Basis der Daten PISA 2015 zeigen, dass im OECD-Durchschnitt die Jungen (494 Punkte) signifikant höhere Mathematikleistungen als die Mädchen (486 Punkte) erreichen. Deutschland gehört hierbei zu den sechs OECD-Staaten mit der größten Geschlechterdifferenz. Nach Hammer et al. (2016) ist die Leistungsstreuung insgesamt in Deutschland im Jahr 2015 im Vergleich zum Jahr 2003 um 14 Punkte und im Vergleich zum Jahr 2012 um sieben Punkte bedeutsam gesunken, wobei sich die Leistungsdifferenz zwischen den Mädchen und Jungen tendenziell eher vergrößert hat. Finnland ist (wie in TIMSS 2015) der einzige Teilnehmerstaat, in dem die Mädchen in PISA 2015 signifikant höhere Mathematikleistungen aufweisen als die Jungen. Insgesamt zeigen die Ergebnisse nationaler und internationaler Schulleistungsstudien, dass in zahlreichen Ländern, darunter auch Deutschland, die Jungen höhere Mathematikleistungen erzielen als die Mädchen. Für einige Länder ist indessen kein Geschlechtereffekt festzustellen. Darüber hinaus belegen Studienergebnisse einen umgekehrten Geschlechtereffekt zugunsten der Mädchen. Im Vergleich zu Jungen ist in Deutschland der Anteil an Mädchen mit unterdurchschnittlichen Mathematikleistungen höher, hingegen der Anteil an Mädchen mit überdurchschnittlichen Leistungen niedriger.

2.3 Potenzielle Einflussfaktoren auf die Rechenleistung

2.3.1 Individuelle Faktoren

Zahlreiche Studienergebnisse weisen auf einen Zusammenhang zwischen der Intelligenzleistung und Mathematikleistung hin (Fraser, Walberg, Welch und Hattie, 1987; Wang, Haertel und Walberg, 1993; Stern, 1997; Zielinski, 1998). Dies lässt zunächst vermuten, dass vor allem die Intelligenz als individueller Faktor einen großen Einfluss auf die Mathematikleistung hat. Weinert und Helmke (1997) stellen in ihrer SCHOLASTIK-Studie fest, dass der Zusammenhang zwischen den Mathematikkenntnissen aus der 2. Klasse mit den Mathematikleistungen in der 4. Klasse erhalten bleibt, wenn die Intelligenz kontrolliert wird (von $r = 0,57$ auf $r = 0,53$). Im Gegensatz hierzu zeigt sich, dass sich der Zusammenhang zwischen Intelligenz und Mathematikleistung unter Kontrolle des Vorwissens von $r = 0,26$ auf $r = 0,05$ und damit auf fast

Null reduziert. Demnach erhält die Intelligenz eine andere Gewichtung, wenn das mathematische Vorwissen berücksichtigt wird. Die Ergebnisse der Münchener Longitudinalstudie zur Genese individueller Kompetenzen deuten ebenso auf die Bedeutsamkeit des mathematischen Vorwissens hin. Hiernach ist der Zusammenhang zwischen den Mathematikleistungen in der 2. Klasse und denen in der 11. Klasse deutlich höher als der Zusammenhang mit der Intelligenz (Stern, 2003). Die langfristigen Effekte, dass die neun Jahre zuvor erfasste Mathematikleistung einen deutlich höheren Anteil der Leistungsunterschiede in der 11. Klasse aufklärt als die Intelligenz, sind bemerkenswert. Auch in der Studie von Krajewski (2008) zeigt sich nicht die Intelligenz sondern das Zahlenvorwissen als der bedeutendste Prädiktor bei der Vorhersage der Mathematikleistungen in der Grundschule.

Für den Erwerb mathematischer Kompetenzen ist die Verknüpfung des Zähl- und Zahlenwissens mit dem Wissen um Mengen und Mengenbeziehungen bedeutsam (Resnick, 1989). Nach Krajewski (2008) ist das Vorwissen über Mengen und Zahlen bei Kindern schon sehr früh in Form verschiedener Fertigkeiten vorhanden und notwendig für die Erlangung mathematischer Kompetenzen. Bereits bei Schuleintritt zeigen die Kinder große Unterschiede im Vorwissensniveau (Aster, 2005; Krajewski, 2008). Die Ergebnisse der Studie von Moeller, Pixner, Zuber, Kaufmann und Nuerk (2011) deuten darauf hin, dass grundlegende numerische Kompetenzen wichtige Bausteine für komplexe Rechenfähigkeiten sind. Spezifische Prozesse wie das Verständnis für das Stellenwertsystem zeigen sich in dieser Studie als ein zuverlässiger Prädiktor für spezifische Aspekte der Rechenleistung. Das vorausgehende Leistungsniveau erweist sich auch in der Metaanalyse von Hattie (2009) als ein starker Einflussfaktor auf die Schulleistung (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013, S. 50). Der Faktor Vorausgehendes Leistungsniveau erhielt in dieser Metaanalyse von allen untersuchten Einflussfaktoren auf die Schulleistung den Rang 14. In die Analyse des Faktors Vorausgehendes Leistungsniveau gingen 3.607 Studien ein. Diese Studien umfassen zusammen eine Stichprobengröße von 387.690 Lernenden.

Nach Schneider und Hasselhorn (1988) wird durch eine Automatisierung des Vorwissens die für Teilaufgaben notwendige Aufmerksamkeit erheblich reduziert und mehr Kapazität für die Bewältigung komplexer Aufgaben freigesetzt. Nach Baumert, Brunner, Lüdtke und Trautwein (2007) zahlt sich ein gut strukturiertes Vorwissen in der Schnelligkeit, Leichtigkeit und Qualität des Weiterlernens aus. Das Vorwissen hat demnach eine große Bedeutung für den Lernprozess

im Allgemeinen. Hasselhorn und Gold (2013) fassen die Bedeutsamkeit des Vorwissens auf der Grundlage von Forschungsergebnissen wie folgt zusammen: Das Vorwissen erleichtert die Entscheidung über die Relevanz von Informationen und unterstützt damit die Prozesse der selektiven Aufmerksamkeit. Zudem entlastet das Vorwissen das Arbeitsgedächtnis durch eine schnellere Aktivierung von Konzepten und eine leichtere Verknüpfung dieser Konzepte miteinander. Des Weiteren steigert das Vorwissen das Interesse am Lerngegenstand und erhöht somit die Bereitschaft, weitere Ressourcen für den Lernprozess zu mobilisieren. Darüber hinaus fördert und erleichtert das inhaltliche Vorwissen auch die Nutzung von Lernstrategien und ihre metakognitive Regulation (Hasselhorn und Gold, 2013, S. 90f). Nach Helmke und Weinert (1997a) zeigen ungezählte Untersuchungen, dass intelligenter Kinder im Vergleich zu weniger intelligenten zum einen erfolgreicher mit neuen Problemen umgehen können, und dass sie zum anderen im Verlauf der Zeit durchschnittlich mehr und intelligenter nutzbares mathematisches Wissen erworben haben (Helmke und Weinert, 1997a, S. 74).

Offenbar wird die Mathematikleistung von den Faktoren Intelligenz und Vorwissen mitbestimmt. Neben diesen Faktoren gibt es jedoch noch weitere Einflussfaktoren auf die Mathematikleistung. Nach Fredrick und Walberg (1980) belegen Studienergebnisse Zusammenhänge zwischen der genutzten Lernzeit und der Schulleistung. Die Korrelationskoeffizienten variieren hierbei von 0,15 bis 0,53. Helmke (1986) stellt fest, dass bei Schülerinnen und Schülern mit geringem Vorwissen eine hohe Aufmerksamkeit eine notwendige Voraussetzung für eine gute Mathematikleistung ist. Auch Hattie (2009) belegt mit seinen Ergebnissen der Metaanalyse die Bedeutsamkeit des Faktors Konzentration, Ausdauer und Engagement für die Schulleistung. In die Analyse zu diesem Faktor wurden 146 Studien einbezogen. In diesen Studien wurden zusammen 110.373 Lernende untersucht (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013). Schwenck und Schneider (2003) stellen in ihrer Studie fest, dass Kinder mit rechnerischen Defiziten Schwierigkeiten insbesondere im Bereich der Aufmerksamkeit zeigen, während die Kinder mit schriftsprachlichen Defiziten über eine relativ gute Aufmerksamkeit verfügen. Die Ergebnisse der Studie von Rubinstein, Bedard und Tannock (2008) zeigen bei Aufgaben mit hohen Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis positive Effekte von Methylphenidat auf die Rechenleistung. Bei den basisnumerischen Fertigkeiten sind hingegen keine Effekte festzustellen. Darüber hinaus deuten auch die Befunde von Studien zu Rechenstörungen auf einen Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und Aufmerksamkeit

hin (Shalev, 2004; Shalev, Manor und Gross-Tsur, 2005; Auerbach, Gross-Tsur et al., 2008; Ashkenazi und Henik, 2010). Nach Kaufmann und Aster (2012) haben 20 bis 60 Prozent aller Betroffenen mit der Diagnose Rechenstörung assoziierte Lernprobleme wie beispielsweise Lese-Rechtschreib-Störung oder ein Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätssyndrom. Die Autoren heben indessen hervor, dass die Befundlage hinsichtlich der Komorbidität von Rechen- und Aufmerksamkeitsstörungen noch recht spärlich ist und dass die derzeit noch lückenhafte Datenlage zu potenziellen Verursachungsfaktoren von Rechenstörungen keine reliablen Aussagen über potenzielle Zusammenhänge und Wechselwirkungen erlaubt.

Als ein weiterer wichtiger Einflussfaktor auf die Mathematikleistung wird die Gedächtnisleistung angesehen (Passolunghi, Mammarella und Altoe, 2008; De Smedt, Janssen, Bouwens, Verschaffel, Boets und Ghesquiere, 2009; Sabol und Pianta, 2012). Studienergebnisse (hervorzuheben ist hier vor allem die Forschergruppe um David C. Geary) zeigen, dass rechenschwache Kinder Defizite in der Gedächtnisfähigkeit aufweisen (Geary, 1993; Geary, Hamson und Hoard, 2000; Geary, Bailey, Littlefield, Wood, Hoard und Nugent, 2009). Des Weiteren liegen zahlreiche Studienergebnisse zu Exekutiven Funktionen im Kindesalter vor, die auf eine hohe Bedeutsamkeit dieser Funktionen für die Rechenleistung von Kindern hinweisen. Hierbei sind nach Röthlisberger, Neuenschwander, Michel und Roebers (2010) bei Kindern im Alter zwischen fünf und zehn Jahren bedeutsame Leistungszuwächse in den Arbeitsgedächtnis- und Aufmerksamkeitsprozessen zu verzeichnen. Hasselhorn und Gold (2013) stellen fest, dass der Lernprozess erst dann beginnt, „wenn der Lernende einer Auswahl der in den sensorischen Registern `festgehaltenen` Reizinformationen seine Aufmerksamkeit zuwendet.“ Weiter heißt es, dass „die Qualität der dem Lernen zugrunde liegenden Informationsverarbeitung zuallererst von der Steuerung und Qualität der Aufmerksamkeitsprozesse und von der Funktionstüchtigkeit des Arbeitsgedächtnisses abhängig ist.“ (Hasselhorn und Gold, 2013, S. 71f).

Bis hierher ist festzustellen, dass die Ergebnisse von Studien darauf hinweisen, dass die individuellen Faktoren Intelligenz, Vorwissen, Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis die Rechenleistung mitbestimmen. Studienergebnisse belegen für Deutschland einen geschlechtsspezifischen Unterschied in der Mathematikleistung zugunsten der Jungen (Walther et al., 2008; Brehl et al., 2012; Schroeders, Penk et al., 2013). Bemerkenswert sind vor diesem Hintergrund die Ergebnisse von Jansen, Schroeders und Stanat (2013) auf Basis der in der

nationalen Schulleistungsstudie IQB 2012 erhobenen Daten. Hiernach weisen die Jungen sowohl für das Selbstkonzept als auch für das Interesse an Mathematik signifikant höhere Werte auf als Mädchen. Die Autoren verglichen zudem ihre Ergebnisse mit den Ergebnissen der internationalen Schulleistungsstudie TIMSS 2011 und stellen dabei ein abfallendes Selbstkonzept und Interesse fest. So zeigen etwa 70 Prozent der untersuchten Viertklässlerinnen und Viertklässler ein hohes Selbstkonzept und Interesse an Mathematik, während dies in der Sekundarstufe I deutschlandweit nur noch bei 42 Prozent der Schülerinnen und Schüler zu verzeichnen ist. Die Schülerinnen und Schüler, die im Schnitt höhere Kompetenzwerte aufweisen, zeigen jedoch nicht automatisch ein höheres durchschnittliches Selbstkonzept und Interesse. Dies betrifft vor allem Mädchen, was nach Jansen et al. (2013) auf den ersten Blick der Annahme eines förderlichen Effekts motivationaler Schülermerkmale auf die Kompetenzentwicklung widerspricht. Die Autoren erklären dies mit Referenzrahmeneffekten. Damit ist gemeint, dass bei der Selbsteinschätzung auch die Leistung der Mitschülerinnen und Mitschüler sowie Gleichaltriger berücksichtigt wird. In TIMSS 2011 berichten die Viertklässlerinnen eine etwas niedrigere intrinsische Motivation für das Mathematik als ihre Mitschüler (Brehl et al., 2012). Nach Jansen et al. (2013) sind motivationale Schülermerkmale nicht nur Ergebnisse von Bildungsprozessen, sondern sie beeinflussen auch den Erwerb von kognitiven Kompetenzen. Nach Marsh und Craven (2006) beeinflussen sich Leistung und Fähigkeitsselbstkonzept wechselseitig (Reciprocal-Effects-Modell). Demnach können Veränderungen in der Leistung durch Veränderungen im Fähigkeitsselbstkonzept erklärt werden und umgekehrt. Selter et al. (2016) stellen fest, dass die Grundschülerinnen und Grundschüler in TIMSS 2015 ein deutlich niedrigeres positives mathematisches Selbstkonzept aufweisen als noch in TIMSS 2011. Dennoch zeigen zwei Drittel der Kinder ein hohes positives Selbstkonzept im Fach Mathematik. Die Ergebnisse der aktuellen Schulleistungstudien TIMSS 2015 und IQB Bildungstrend 2016 weisen für das Fach Mathematik darauf hin, dass im Vergleich zu Mädchen die Jungen in der Grundschule und in der Sekundarstufe ihre eigenen Kompetenzen im Mittel positiver einschätzen und darüber hinaus ein größeres Interesse an mathematischen Inhalten aufweisen (Wendt et al., 2016; Schipolowski et al., 2017). Die Ergebnisse von Schipolowski et al. (2017) zeigen zudem, dass der Unterschied im Selbstkonzept zwischen den leistungsstarken und leistungsschwachen Grundschulkindern deutlich stärker ausgeprägt ist. Nach Steinmayr und Meißner (2013) fehlt es an Erkenntnissen zur relativen

Bedeutsamkeit von Intelligenz und Fähigkeitsselbstkonzept, da nur wenige Studien sowohl kognitive als auch motivationale Faktoren untersuchten. In ihrer Studie leistet die Intelligenz zur Vorhersage der Mathematiktestleistungen den größten Anteil, während bei der Vorhersage der Mathematiknote die spezifischen Beiträge des Fähigkeitsselbstopzeptes und der Intelligenz vergleichbar sind. Hattie (2009) belegt in seiner Metaanalyse, dass die Faktoren Selbstkonzept, Motivation und Selbsteinschätzung bedeutsam für die Schulleistung sind. In die Metaanalyse von Hattie (2009) wurden zur Analyse des Bedingungsfaktors Selbstkonzept 324 Studien mit einer Stichprobengröße von insgesamt 305.859 Lernenden einbezogen. Dem Faktor Selbstkonzept wurde der Rang 60 zugeordnet. Der Faktor Motivation, hierfür lagen 322 Studien mit einer Stichprobengröße von insgesamt 110.373 Lernenden vor, erhielt den Rang 51. Interessant und bemerkenswert ist das Ergebnis zum Faktor Selbsteinschätzung des eigenen Leistungsniveaus. Hierfür lagen 209 Studien vor, in denen zusammen 79.433 Lernende untersucht wurden. Von allen in die Metaanalyse von Hattie (2009) eingegangenen Bedingungsfaktoren zeigt der Faktor Selbsteinschätzung des eigenen Leistungsniveaus den stärksten Einfluss auf die Schulleistung und liegt damit auf Rang Eins. Hattie (2009) hebt hervor, dass die Erfolgserwartungen manchmal niedriger sind als das, was Lernende tatsächlich erreichen könnten und somit zu einem Hindernis für manche Lernende werden, da diese dann möglicherweise nur noch das Maß an Leistung zeigen, das ihrer eigenen Erwartung an ihre Leistungsfähigkeit entspricht (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013, S. 52f). Die Autoren Doyle und Voyer (2016) analysierten 86 Studien hinsichtlich der Leistungen in Mathematik und Raumvorstellung im Zusammenhang mit Geschlecht, Überzeugungen und Einstellungen durch Geschlechterstereotype. Hierbei stellten sie fest, dass das Klischee ‚Frauen sind nicht so gut in Mathe und in räumlichen Aufgaben wie Männer‘ bedeutsam negative Auswirkungen auf die Mathematikleistung von Frauen hat.

In der vorliegenden Arbeit können nicht alle Studien, die einen Zusammenhang zwischen individuellen Faktoren und Mathematikleistung untersuchten, vorgestellt werden. Dies würde den Rahmen sprengen. Die ausgewählten Studien geben jedoch den aktuellen Forschungsstand wieder. Insgesamt weisen die Forschungsergebnisse darauf hin, dass als individuelle Einflussfaktoren insbesondere die Intelligenz, das Vorwissen, die Aufmerksamkeit und das Gedächtnis sowie die Selbsteinschätzung und das Fähigkeitsselbstkonzept bedeutsam für die Mathematikleistung sind.

2.3.2 Familiäre Faktoren

Bei den Literaturrecherchen zu familiären Einflussfaktoren auf die Schulleistung ist eine Vielzahl an Studien zu finden. In die Metaanalyse von Hattie (2009) wurden zu dem Bereich Elternhaus insgesamt 2.211 Studien einbezogen. In diesen Studien wurden zusammen 11.672.658 Lernende untersucht (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013). Helmke und Weinert stellen bereits vor 20 Jahren fest, dass der Forschungsstand zum Einfluss familiärer Faktoren auf die Schulleistung extrem unübersichtlich ist: „Dies mag vor allem daran liegen, dass Befunde und Instrumente zum Bereich ‚Familie und Schulleistung‘ über verschiedene Gebiete – wie Familiensoziologie, Verhaltensgenetik, Entwicklungspsychologie und Sozialisationsforschung – verstreut sind, die sich hinsichtlich methodischer Standards, des theoretischen Hintergrunds und der Begrifflichkeit erheblich voneinander unterscheiden.“ (Helmke und Weinert, 1997a, S. 117). Offensichtlich ist das Forschungsinteresse an familiären Einflussfaktoren auf die Schulleistung groß. Nach Gast, Heller, Kormann, Peez und Rüdiger (1985) beeinflusst die Familie als wichtigste Sozialisationsagentur der Gesellschaft erheblich die Schulleistungen und den Schulerfolg ihrer Kinder und wirkt damit in noch höherem Ausmaß als die Schule an der Verteilung der Lebenschancen mit. Die Autoren untergliedern den Einfluss der Familie nach drei Aspekten: den sozialen Status und dessen Merkmale (z.B. Beruf des Vaters), dem soziokulturellen Milieu der Familie (z.B. kultureller Anregungsgehalt) und bestimmten Strukturmerkmalen der Familie wie z.B. ihre Intaktheit (Gast et al., 1985, S. 43/44). Demgegenüber weisen nach Cho und Campbell (2011) die Ergebnisse von Langzeitstudien neben der Bedeutung intellektuell anregender Materialien und Erfahrungen vor allem auf die Bedeutung der elterlichen Unterstützung für die Schulleistungen hin. Jude, Hertel, Kuger und Sälzer (2016) stellen auf Basis der in PISA 2015 erhobenen Daten fest, dass eine Förderung der Kinder durch die Eltern in der Grundschulzeit positive Effekte auf die Mathematikleistung der Kinder im Alter von 15 Jahren hat. Die Ergebnisse weisen auf die Bedeutung von familiärer Lernumgebung und Förderung in der Familie hin.

Die Studienergebnisse von Wu und Qi (2006) zeigen, dass die elterlichen Erwartungen die Leseleistungen und Mathematikleistungen der Drittklässler beeinflussen. Der elterliche Glaube an die Kinder hat hierbei den stärksten Effekt auf die Leistungen der Kindergartenkinder, Erstklässler sowie auch Drittklässler. Teo, Carlson, Mathieu, Egeland und Sroufe (1996) stellen

in ihrer Langzeitstudie fest, dass vor allem die Qualität der Mutter-Kind-Beziehung im frühen Alter des Kindes (zwischen 12 und 42 Monaten) sowie die Unterstützung durch die Umwelt bedeutsam für die Schulleistungen der Kinder sind. Alaimo, Olson und Frongillo (2001) belegen mit den Ergebnissen ihrer Studie, dass niedrige Rechenleistungen mit einer unzureichenden Lebensmittelversorgung der Kinder zusammenhängen. Die Ergebnisse der Studie von Black, Dubowitz, Krishnakumar und Starr (2007) deuten darauf hin, dass frühe Entwicklungsstörungen die Anfälligkeit der Kinder für Kleinwuchs sowie für schlechte Rechenleistungen und Arbeitsgewohnheiten erhöht. Wu und Qi (2006) heben hervor, dass die Eltern als ein multi-dimensionaler sozialer Faktor Einfluss auf das tägliche Leben der Kinder haben und dieser Einfluss direkt oder indirekt lebenslang ist. Bemerkenswert ist das Ergebnis der Studie von Englund, Luckner, Whaley und Egeland (2004). Kinder, deren Eltern ein höheres Engagement (Teilnahme an Elternabenden und Lehrergespräche) zeigen, weisen hiernach bessere Schulleistungen auf. Neben leistungsbezogenen Kriterien sind für die weitere Schullaufbahn der Kinder auch die Bildungswünsche der Eltern bedeutsam (Bos, Voss, Lankes, Schwippert, Thiel und Valtin, 2004; Ditton, 2005; Arnold, Bos, Richert und Stubbe, 2007). Stubbe, Lorenz, Bos und Kasper (2016) zeigen auf Basis der in TIMSS 2015 erhobenen Daten, dass Kinder aus der Gruppe (Fach-)Arbeiter für eine Gymnasialpräferenz der Eltern eine um 68 Punkte höhere Mathematikkompetenz benötigen als Kinder aus der oberen Dienstklasse. Nach Müller-Benedict (2007) sind die Empfehlungen von Grundschullehrerinnen und -lehrern für die weitere Schullaufbahn des Kindes nicht unbeeinflusst von der Zugehörigkeit der Eltern zu einer bestimmten sozialen Schicht, sei es weil die Eltern mehr Aufmerksamkeit durch die Lehrer erlangen oder weil sie ihre Bildungsaspiration deutlicher machen.

Die Ergebnisse der Metaanalyse von Hattie (2009) zeigen, dass aus dem Bereich Elternhaus die Wünsche und Erwartungen der Eltern den größten Einfluss auf die Schulleistungen des Kindes haben, während die Kommunikation (Interesse an Haus- und Schularbeiten, Unterstützung bei den Hausaufgaben, Besprechung der Fortschritte in der Schule) eine mittlere Effektstärke aufweist und die Aufsicht der Eltern zu Hause (z.B. Regeln zur Dauer des Fernsehkonsums, ein häusliches Umfeld, das für Hausarbeiten förderlich ist) am schwächsten wirkt. Bemerkenswert ist darüber hinaus, dass die Erwartungen der Eltern hier einen wesentlich stärkeren Einfluss auf die Schulleistung haben als der sozioökonomische Status und dass dieser Einfluss auch stärker ist als der von strukturellen Faktoren des Elternhauses (z.B. Familien mit einem oder zwei

Elternteilen; Familien, in denen der Vater anwesend ist oder nicht; geschiedene Eltern; adoptierte oder nicht adoptierte Kinder oder Einzelkinder und Kinder aus Familie mit mehreren Kindern). Demnach sind es nicht so sehr die Familienkonstellationen, sondern vielmehr die Überzeugungen und Erwartungen der Eltern, die am meisten zur Lernleistung beitragen (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013, S. 84).

Auch wenn die Ergebnisse der Metaanalyse von Hattie (2009) darauf hinweisen, dass der Einfluss der Erwartungen der Eltern auf die Schulleistung stärker ist als der Einfluss des sozioökonomischen Status, belegen Studien doch eine große Bedeutsamkeit der sozialen Herkunft. So zeigen die Ergebnisse von TIMSS 2011 eine sehr enge Kopplung zwischen sozioökonomischen Merkmalen und der Zugehörigkeit der Schülerinnen und Schülern zu bestimmten Leistungsgruppen (Wendt, Bos et al., 2012). Kuhl, Siegle und Lenski (2013) analysierten die im nationalen IQB-Ländervergleich 2012 erhobenen Daten. Die Ergebnisse zeigen, dass bundesweit in allen Ländern die Mathematikkompetenzen der Jugendlichen in Abhängigkeit von ihrer sozialen Herkunft variieren. Höhere Werte der sozialen Herkunft gehen mit höheren Kompetenzausprägungen einher. Der sozioökonomische Status der Familien erklärt hier fast 17 Prozent der Unterschiede in den Mathematikleistungen. Die Ergebnisse von Neuendorf, Kuhl und Jansen (2017) auf Basis der vom IQB 2016 bei Grundschulkindern in Deutschland erhobenen Daten zeigen, dass leistungsstarke Schülerinnen und Schüler überwiegend aus Familien mit einem hohen sozialen Status kommen. In der Studie von Greenberg, Coie, Lengua und Pinderhughes (1999) erklären die Faktoren familiärer psychosozialer Kontext, sozioökonomischer Status und Qualität der Nachbarschaft zwischen 18 und 29 Prozent der Unterschiede in den schulischen Leistungen, der sozialen Kompetenz sowie im externalisierenden und internalisierenden Verhalten bei Erstklässlerinnen und Erstklässlern. Nach Wendt, Bos et al. (2012) betragen die Leistungsunterschiede in Mathematik zwischen Kindern, deren Eltern den oberen Dienstklassen angehören, und Kindern, deren Eltern der Gruppe der Arbeiterklasse angehören, hierzulande etwa ein Lernjahr. Diesen Leistungsunterschied stellen Wendt, Bos et al. (2012) auch für Viertklässlerinnen und Viertklässler aus armutsgefährdeten Elternhäusern im Vergleich mit Schülerinnen und Schülern aus nicht armutsgefährdeten Elternhäusern fest. Die Ergebnisse von Stubbe, Schwippert und Wendt (2016) auf Basis der in TIMSS 2015 erhobenen Daten zeigen für diese Faktoren im Trend keine bedeutsamen Veränderungen und bestätigen die Befunde von Wendt, Bos et al. (2012).

Die Ergebnisse von PISA 2009 weisen darauf hin, dass Kinder aus den unteren Sozialschichten häufiger von Klassenwiederholungen in der Grundschule betroffen sind (Ehmke und Jude, 2010).

Offenkundig bestimmt die soziale Herkunft den Schulerfolg mit. Nach Kuhl et al. (2013) ist dies vor allem darauf zurückzuführen, dass die Kinder und Jugendlichen, die in unterschiedlichen sozialen, kulturellen und ökonomischen Verhältnissen aufwachsen, unterschiedliche Ausgangsvoraussetzungen wie bildungsbezogene Ressourcen und Lerngelegenheiten haben. Müller-Benedict (2007) sieht vor allem in folgenden Punkten eine Erklärung für den Einfluss der sozialen Herkunft auf die Schulleistung: 1.) Die Eltern der oberen Schichten legen Wert auf eine gute Schulbildung und motivieren ihre Kinder. 2.) In den oberen sozialen Schichten wird eine komplexere Sprache gesprochen. Mit dem Sprachniveau steigt indessen auch die Fähigkeit des Kindes, in der Schule alle möglichen Aufgaben zu lösen. 3.) In den oberen Schichten wird Wert auf bestimmte kulturelle Standards gelegt. 4.) Kinder aus oberen Schichten erfahren eine stärkere Unterstützung ihrer schulischen Laufbahn. 5.) Obere soziale Schichten verfügen meist auch über ein größeres ökonomisches Kapital (Müller-Benedict, 2007, S.618). Die Ergebnisse der IGLU-Studie 2006 weisen auf einen Zusammenhang zwischen der Bildungsaspiration der Eltern und der sozialen Herkunft hin (Arnold et al., 2007). Demnach ist anzunehmen, dass die Erwartungen der Eltern, die in der Metaanalyse von Hattie (2009) von allen hier untersuchten familiären Faktoren den stärksten Einfluss auf die Schulleistung aufweisen, mit dem sozio-ökonomischen Status zusammenhängen. Nach Bradley und Corwyn (2002) besteht in vielen Fällen zwischen einer defizitären elterlichen Schulbildung und einem nicht-förderndem Erziehungsverhalten sowie einer wenig anregenden häuslichen Umgebung ein Zusammenhang. Die Ergebnisse der Langzeitstudie von Englund et al. (2004) weisen darauf hin, dass gut ausgebildete Mütter höhere Erwartungen an ihre Kinder haben und sich mehr in das schulische Leben einbringen als Mütter mit geringerer Schulbildung. Offenbar wirken die familiären Faktoren untereinander wechselseitig und vielfältig.

Nach Helmke und Weinert (1997a) ist einer der Wege, auf denen die Eltern die Schulleistungen ihrer Kinder beeinflussen, die Übertragung von Genen, die für die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten verantwortlich sind. Die kognitiven Fähigkeiten ihrerseits sind als individuelle Bedingungsfaktoren der schulischen Leistung anzusehen (Helmke und Weinert, 1997a, S.117). Die Ergebnisse der Studie von Ehmke und Siegle (2008) weisen darauf hin, dass die elterliche

Mathematikkompetenz den Erwerb der mathematischen Kompetenz des Kindes mitbestimmt. Ergebnisse von Studien zeigen, dass bei Rechenstörungen eine signifikante familiäre Häufung festzustellen ist (Gross-Tsur et al., 1996; Shalev, Manor, Kerem, Ayali, Badichi, Friedlander und Gross-Tsur, 2001; Davis et al., 2014). Dies weist auf eine Bedeutsamkeit der Genetik für die Entwicklung einer Rechenstörung hin.

Das Interesse der Forschung an familiären Einflussfaktoren auf die Schulleistung ist groß. Offensichtlich sind familiäre Faktoren bedeutsam für die Schulleistung. Nach Drossel, Wendt, Schmitz und Eickelmann (2012) spielen familiäre und außerschulische Kontexte eine entscheidende Rolle für die Leistungsergebnisse der Schülerinnen und Schüler. Demgegenüber zeigen die Ergebnisse der Metaanalyse von Hattie (2009) für die Faktorengruppe Elternhaus die geringste durchschnittliche Effektstärke für die Schulleistung (Hattie 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013). Insgesamt weisen die Forschungsergebnisse darauf hin, dass von den familiären Faktoren vor allem die Erwartungen der Eltern die Schulleistung der Kinder mitbestimmen. Darüber hinaus sind offenbar auch die Faktoren soziale Herkunft, häusliches Anregungsniveau, Elternunterstützung, Schulbildung der Eltern und Familienstruktur bedeutsam für die Mathematikleistung.

2.3.3 Schulspezifische Faktoren

Nach Helmke und Weinert (1997a) zeigt sich, dass die Entwicklung von Leistungsunterschieden zwischen den Schülern durch die Qualitätsunterschiede des Unterrichts im Durchschnitt weitaus weniger beeinflusst wird als von den individuellen Merkmalen der Schüler (Helmke und Weinert, 1997a, S. 72). Die Autoren finden es vor dem Hintergrund der bedeutenden Rolle der Schule im Leben der Kinder und Jugendlichen und vor dem Hintergrund der Bedeutung der Schulleistungen für die weitere Schul- und Berufslaufbahn sowie der enormen wissenschaftlichen, gesellschaftlichen, finanziellen und persönlichen Anstrengungen für eine Unterrichtsverbesserung erstaunlich, dass qualitative Differenzen zwischen Schulen, Lehrern und Unterrichtsmerkmalen kaum einen Einfluss auf die Größe und Entwicklung interindividueller Leistungsunterschiede der Schüler haben soll. Nach Helmke und Weinert (1997a) ändert sich jedoch das Bild, wenn die relevanten Kontextbedingungen berücksichtigt, ein sinnvoller Ausschnitt aus dem zu untersuchenden Phänomenbereich spezifiziert und valide Indikatoren der simultan wie sukzessive ablaufenden Unterrichts- und Lernprozesse in reliabler

Weise erfasst werden. Dann zeigt sich: „Qualitätsunterschiede des Unterrichts werden für die Schulleistungen und ihre interindividuellen Differenzen zu Determinanten von begrenzter, aber erheblicher Wichtigkeit.“ (Helmke und Weinert, 1997a, S. 126). Auch nach Hasselhorn und Gold (2013) relativiert sich die scheinbare Diskrepanz zwischen Anspruch und tatsächlicher Wirksamkeit von Schule, wenn man die Frage nach den Schuleffekten präziser formuliert (Hasselhorn und Gold, 2013, S. 359).

In zahlreichen Studien wurde der Einfluss schulspezifischer Faktoren auf die Schulleistung untersucht. Wie zahlreich die Studien sind, zeigt sich in der Metaanalyse von Hattie (2009). Hier gingen insgesamt 641 Metanalysen zu schulspezifischen Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen ein, die insgesamt 39.337 Studien umfassen. In diesen Studien wurden zusammen fast 64 Millionen Lernende hinsichtlich verschiedener schulspezifischer Faktoren aus den Bereichen Unterricht, Lehrperson, Klasse und Schule untersucht. Betrachtet man die im Rahmen der Metaanalyse von Hattie (2009) erstellte Rangliste der Einflussfaktoren auf die Schulleistung nach ihrem Wirksamkeitsfaktor, so fällt auf, dass unter den ersten hundert Faktoren nur vier Faktoren aus dem Bereich Elternhaus vertreten sind. Demgegenüber sind 81 schulspezifische Faktoren aus den Bereichen Unterricht, Schule, Curricula und Lehrperson auf den Rängen zwischen eins und hundert zu verzeichnen. Die Klarheit der Lehrperson, die Lehrer-Schüler-Beziehung sowie das Nichtetikettieren von Lernenden haben hier von allen untersuchten schulspezifischen Faktoren den stärksten Einfluss auf die Schulleistung (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013).

Die Ergebnisse der SCHOLASTIK-Studie von Helmke und Weinert (1997b) zeigen, dass für den Leistungszuwachs in Mathematik eine effiziente Klassenführung, hohe Strukturiertheit des Lehrervortrags, individuelle fachliche Unterstützung, Variation der unterrichtlichen Sozialformen, Klarheit und Verständlichkeit der Lehreräußerungen sowie Motivation eine große Rolle spielen, welches für Rechtschreiben hingegen nicht nachgewiesen werden konnte (Helmke und Weinert, 1997b, S. 248). Die Ergebnisse des Projektes COACTIV weisen darauf hin, dass die Lernfreude und Lernbereitschaft der Schülerinnen und Schüler von der Klassenführung durch die Lehrkraft beeinflusst werden (Kunter und Voss, 2011). Die Studienergebnisse von Jacobs, Yoshida, Stigler und Fernandez (1997) zeigen, dass japanische Lehrkräfte die Fehler der Kinder im Mathematikunterricht nutzen und durch Problemstellungen und selbständiger Lösungs- und Erklärungsversuche der Kinder zum konstruktiven Denken anregen, während die

amerikanischen Lehrkräfte die Fehler häufiger als Versagen deuten. Hervorzuheben ist an dieser Stelle, dass die japanischen Schülerinnen und Schüler in der internationalen Schulleistungsstudie TIMSS 2011 überdurchschnittliche Mathematikleistungen aufweisen. Es wird angenommen, dass die Lehr- und Lernkultur einen erheblichen Beitrag hierzu leistet (Selter et al., 2012, S. 117).

Nach Helmke (2014) repräsentiert der Unterricht in seiner Gesamtheit ein Angebot an die Lernenden. „Ob und wie effizient dieses Angebot genutzt wird, hängt von einer Vielzahl dazwischenliegender Faktoren ab. Die Mediationsprozesse – Wahrnehmung der Lehrkraft bzw. des Unterrichts und aktive Lernprozesse – hängen ihrerseits entscheidend von den individuellen Eingangsbedingungen (insbesondere dem Vorkenntnisniveau, den Lernstrategien und der Lernmotivation) der Schüler und vom Klassenkontext ab (z.B. ob es sich um ein leistungsfreundliches oder –feindliches Klima handelt, ob die personelle Zusammensetzung der Klasse lernförderlich oder lernhemmend ist).“ (Helmke, 2014, S.71f). Hierbei ist die Bedeutung von Merkmalen der Lehrkraft nicht außer Acht zu lassen. So heben Hasselhorn und Gold (2013) hervor, dass es in hohem Masse von der handelnden Lehrperson, vor allem von ihren professionellen Kompetenzen abhängt, wie gut letztlich ein unterrichtliches Angebot ist. Die Autoren Schiepe-Tiska, Reiss, Obersteiner et al. (2013) betonen ebenso die zentrale Rolle der Lehrperson: „Erfolgreiches Lernen hängt von gutem Unterricht und damit entscheidend vom Verhalten der Lehrerin oder des Lehrers ab.“ (Schiepe-Tieska et al., 2013, S. 123).

Schroeders, Siegle, Weirich und Pant (2013) heben hervor, dass, auch wenn die Bildungsforschung zeigen konnte, dass Merkmalen der Unterrichtsqualität, wie etwa einer stringenten Klassenführung oder der Verwendung von Feedback ein großes Gewicht zukommt, eine ausreichende Unterrichtszeit ebenso eine notwendige Bedingung für einen erfolgreichen Kompetenzerwerb ist (Schroeders, Siegle et al., 2013, S. 331). Die Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie PISA 2012 weisen darauf hin, dass in Deutschland die Dauer der mit Mathematikunterricht verbrachten Zeit mit 3,3 Stunden leicht unterhalb des OECD-Durchschnitts von 3,6 Stunden liegt (Sälzer, Prenzel und Klieme, 2013).

Inwieweit die Anzahl der Schülerinnen und Schüler in einer Klasse die Schulleistungen beeinflusst, kann derzeit noch nicht eindeutig beantwortet werden. Nach Drossel et al. (2012) zeigen Forschungsbefunde hierzu ein uneinheitliches Bild. Den Autoren zufolge kann davon ausgegangen werden, dass die Größe einer Klasse bestimmte lernförderliche und damit auch

leistungssteigernde Maßnahmen im Unterricht ermöglichen kann. Indessen ist aber nicht pauschal davon auszugehen, dass eine kleinere Klassengröße zu einer größeren Fachleistung der Schülerinnen und Schüler führt (Drossel et al., 2012, S. 173f).

Bemerkenswert sind die Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie TIMSS 2011, denen zufolge in Deutschland im Vergleich zu den EU-Teilnehmerstaaten deutlich mehr Lehrkräfte speziell für die Primarstufe ausgebildet wurden. Darüber hinaus hatten im Vergleich zu den anderen EU-Teilnehmerstaaten deutlich mehr Lehrkräfte, die Mathematik unterrichteten, dieses Fach als Schwerpunkt während des Studiums. Trotzdem gibt es hierzulande einen Anteil von 48,6 Prozent der Schülerinnen und Schüler, die in Mathematik von Lehrkräften unterrichtet werden, die das Fach Mathematik nicht als Schwerpunkt während des Studiums hatten (Drossel et al., 2012, S. 200). Die Ergebnisse der Metaanalyse von Hattie (2009) zeigen, dass die Effektstärke der Lehrerbildung auf die Schulleistung vernachlässigbar ist und die praktische Lehrerfahrung (pädagogisches Fachwissen) vermutlich eine größere Rolle spielt als das Fachwissen an sich (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013, S. 133).

Offenbar beeinflussen von allen schulspezifischen Bedingungsfaktoren insbesondere Merkmale der Lehrkraft die Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler. Äußerst bedenklich sind die Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie PISA 2012. Hiernach fühlt sich mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler in Deutschland nur in geringem Maße in ihrem Lernprozess von der Lehrkraft unterstützt. Darüber hinaus gibt ein Drittel der Schülerinnen und Schüler an, „nie oder fast nie“ Rückmeldungen über ihre Stärken und Schwächen zu erhalten. Zudem gibt mehr als die Hälfte der Jugendlichen an, dass Mitschülerinnen und Mitschüler mit unterschiedlichem Lerntempo „nie oder fast nie“ unterschiedliche Aufgabenstellungen bekommen. Deutschland liegt mit den Skalenwerten der Lehrkraftunterstützung, Rückmeldung und Schülerorientierung statistisch bedeutsam unterhalb des OECD-Durchschnitts (Schiepe-Tiska et al., 2013, S.135f). Demgegenüber sind nach Jude et al. (2016) die Eltern in Deutschland insgesamt von der hohen Qualität der Schule ihres Kindes überzeugt. So nehmen zum Beispiel 86 Prozent der in PISA 2015 befragten Eltern die Lehrerinnen und Lehrer als kompetent wahr. 83 Prozent der Eltern gaben an, dass die Schule gute Arbeit bei der Ausbildung der Schülerinnen und Schüler leistet.

2.3.4 Weitere Faktoren im Kontext

Es liegt eine Vielzahl an empirischen Studien vor, in denen der Einfluss von individuellen, familiären und schulspezifischen Faktoren auf die Schulleistung untersucht wurde. Nach dem aktuellen Forschungsstand bestimmen individuelle Lernvoraussetzungen des Kindes die Schulleistung maßgeblich mit. Hierzu zählen vor allem das Vorwissen, die Intelligenz, die Aufmerksamkeits- und Gedächtnisleistung, das Fähigkeitsselbstkonzept sowie motivationale Faktoren. Offenbar sind aber auch familiäre Faktoren wie elterliche Unterstützung und Erwartungen, soziale Herkunft, Familienstruktur und häusliches Anregungsniveau bedeutsam für die schulischen Leistungen. Darüber hinaus ist in der Forschung allgemein anerkannt, dass von den schulspezifischen Faktoren insbesondere die Merkmale der Lehrperson von großer Bedeutung für die Schulleistungen sind. Einen Einfluss auf die Schulleistungen der Kinder scheinen darüber hinaus aber auch kritische Lebensereignisse zu haben wie nachfolgend aufgezeigt wird. Nach Filipp (1995) werden unter kritische Lebensereignisse „[...] als solche im Leben einer Person auftretenden Ereignisse verstanden, die durch Veränderungen der (sozialen) Lebenssituation der Person gekennzeichnet sind und die mit entsprechenden Anpassungsleistungen durch die Person beantwortet werden müssen. Da diese Ereignisse eine Unterbrechung habitualisierter Handlungsabläufe darstellen und die Veränderung oder den Abbau bisheriger Verhaltensmuster erfordern, werden sie als prinzipiell ‚stressreich‘ angesehen.“ (Filipp, 1995, S. 24).

In der Mannheimer Risikokinderstudie wurde die Entwicklung einer Kohorte von der Geburt bis zum Jugendalter untersucht. Zum Zeitpunkt der Geburt wurde die Belastung der Kinder mit entwicklungsgefährdenden Faktoren ermittelt. Als entwicklungsgefährdende Faktoren wurden zum einen die organische Risikobelastung (Anzahl prä- und perinataler Auffälligkeiten) sowie psychosoziale Faktoren (kumulativer Risikoindex auf Basis der Anzahl der in einer Familie vorkommenden psychosozialen Belastungen) erfasst. Die Ergebnisse sind bemerkenswert. So sind nach Laucht, Esser und Schmidt (2000) die Konsequenzen von Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen bis ins Grundschulalter unvermindert nachweisbar. Das mittlere kognitive Leistungsniveau organisch hoch belasteter Kinder liegt zu allen Erhebungszeitpunkten signifikant unter dem Niveau der unbelasteten sowie der mit leichten Komplikationen belasteten Gruppen. Auch psychosozial belastete Kinder sind in ihrer schulischen Entwicklung

deutlich beeinträchtigt. Kinder mit einer hohen biologischen und auch psychosozialen Belastung zeigen den größten Entwicklungsrückstand und darüber hinaus auch die bei weitem ungünstigste sozial-emotionale Entwicklung. Bemerkenswert ist das Ergebnis, dass organisch belastete Kinder sich in der Häufigkeit von psychischen Auffälligkeiten nicht bedeutsam von der Gruppe unbelasteter Kinder unterscheiden. Amato und Keith (1991) stellen in ihrer Metaanalyse fest, dass Scheidungskinder im Vergleich zu Kindern aus intakten Familien niedrigere Schulleistungen zeigen. Scheidungskinder weisen darüber hinaus auch in ihrem Selbstkonzept sowie in der sozialen Anpassung niedrigere Werte auf. Hierbei sind die Effekte für Mädchen stärker als für Jungen. Des Weiteren zeigen die Ergebnisse der Metaanalyse von Amato und Keith (1991), dass auch Kinder, die vom Tod eines Elternteils betroffen waren, niedrigere Schulleistungen erreichen. Nach Mummendey (1995) sind beim Auftreten kritischer Lebensereignisse Selbstbildänderungen zu erwarten. Die Ergebnisse von Studien weisen darauf hin, dass das Selbstkonzept einen Einfluss auf die Schulleistung hat (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013; Jansen et al., 2013; Steinmayr und Meißner, 2013; Doyle und Voyer, 2016).

Studienergebnisse belegen eine große Bedeutsamkeit der elterlichen Erwartungen und Unterstützung sowie der sozialen Herkunft für die Schulleistung (Greenberg et al., 1999; Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013; Wendt, Bos et al., 2012; Kuhl et al., 2013). Aufgrund dessen sind die Ergebnisse der Langzeitstudie von Wallerstein und Blakeslee (1989) beachtenswert. Hiernach erleben 40 Prozent der untersuchten Scheidungskinder ein langfristiges Absinken ihres Lebensstandards und 60 Prozent der Kinder fühlen sich von mindestens einem Elternteil zurückgewiesen. In der Studie von Bossong (1995) treten bei Scheidungskindern im Vergleich zur Kontrollgruppe häufiger Defizite im Leistungsverhalten, Sozialverhalten sowie in ihrer emotionalen Befindlichkeit auf.

Die Ergebnisse der Studie von Shalev et al. (2005) weisen darauf hin, dass Rechenstörungen als Folge einer Frühgeburt und niedrigem Geburtsgewicht auftreten können und häufig mit einer Vielzahl von neurologischen Erkrankungen wie ADHS, Entwicklungsstörungen, Sprachstörungen oder auch Epilepsie assoziiert sind. Aster (2005) hebt hervor: „Bedeutsame emotionale Stresserfahrungen in sehr frühem Alter werden in der klinischen Psychologie (insbesondere in der klinischen Bindungsforschung) schon lange mit psychischen Störungen, insbesondere depressiven, aber auch kognitiven Störungen in Zusammenhang gebracht.“ (Aster, 2005, S. 25).

Hierbei wird angenommen, dass frühkindliche Stresserfahrungen die Entwicklung der zentralen Stützfunktionen der Intelligenz (Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeit) in ihrer Entfaltung hemmen. Nach Aster (2005) ist das Risiko für einen frühkindlichen Bindungsstress besonders erhöht, wenn die Mütter oder Eltern selbst psychisch stark belastet sind. Die Studienergebnisse von Rubinstein und Tannock (2010) zeigen, dass Kinder mit Rechenstörungen schneller auf negative Reize reagieren. Die Ergebnisse dieser Studie deuten auf einen direkten Zusammenhang zwischen Emotionen, Rechnen und niedrigen Leistungen in Mathematik hin.

Masten und Tellegen (2012) nehmen aufgrund der Ergebnisse ihrer Langzeitstudie an, dass bestimmte kritische Lebensereignisse wie körperliche oder psychische Erkrankungen oder soziale Beeinträchtigungen durch andere Personen die erfolgreiche Bewältigung von Entwicklungsaufgaben nachhaltig beeinflussen können. Die Ergebnisse der Studie von Sameroff und Seifer (1983) weisen auf einen Zusammenhang zwischen kritischen Lebensereignissen und der kindlichen Intelligenz hin. Sameroff und Seifer (1983) gehen davon aus, dass nicht die Erfahrung eines spezifischen, kritischen Lebensereignisses, sondern die Anzahl der Ereignisse die Intelligenz beeinflusst. Dies deckt sich mit zahlreichen Studienergebnissen, die darauf hinweisen, dass als Ursache für eine Entwicklungsverzögerung nicht ein Einzelfaktor allein zu betrachten ist, sondern vielmehr das Zusammentreffen mehrerer Risikofaktoren (Garnezy, Masten und Tellegen, 1984; Rutter, 1987; Werner, 1993; Laucht, Esser und Schmidt, 1997; Scheithauer und Petermann, 1999; Ettrich, Prothmann, Krumbiegel und Ettrich, 2002; Belsky und Pluess, 2009). Nach Bagdi und Pfister (2006) ist eine Vielzahl psychosozialer Stressoren als ein Risikofaktor für emotionale und Verhaltensprobleme zu betrachten.

Die Ergebnisse von Studien weisen darauf hin, dass der empfundene Schulstress zu psychischen Störungen führen kann (Petermann und Winkel, 2004; Paulus et al., 2011; Beisenkamp et al., 2012). Neben kritischen Lebensereignissen sind für die Entstehung psychischer Auffälligkeiten im Kindesalter offenbar auch alltägliche Belastungen durch die schulischen Anforderungen von Bedeutung. Nach Stemmler (2007) ist indessen davon auszugehen, dass kritische Lebensereignisse und alltägliche Probleme nicht unabhängig voneinander sind und kritische Lebensereignisse sich in einer Vielzahl von zusätzlichen Alltagsproblemen niederschlagen (Stemmler, 2007, S. 267). Nach Montada (2002) können kritische Lebensereignisse zur Herausforderung werden und damit eine positive Entwicklung fördern oder aber zur Fehlanpassung und zu psychischen und körperlichen Störungen führen. Montada (2002) geht

davon aus, dass etwa 10 Prozent der psychischen und psychosomatischen Störungen Folgen von kritischen Lebensereignissen sind. Nach Möller, Stegemann und Romer (2008) weisen Kinder, bei denen ein Elternteil körperlich schwer erkrankt ist, im Vergleich zu Kindern mit gesunden Eltern etwa doppelt so häufig psychische Auffälligkeiten wie Ängste und Depressionen auf. Die Ergebnisse der Studie von Azad, Blacher und Marcoulides (2013) deuten auf einen Zusammenhang zwischen mütterlichem Stress und Verhaltensauffälligkeiten der Kinder hin. Die Ergebnisse der Isle-of-Wight-Studie von Rutter (1987) und der Kauai-Studie von Werner (1993) zeigen, dass Risikofaktoren wie zum Beispiel psychische Störungen und/oder körperliche Erkrankungen der Eltern, schlechte Erziehung oder Ausbildung der Eltern sich nicht gleichbedeutend auf alle Kinder auswirken. Darüber hinaus wurden sogenannte Schutzfaktoren wie positive Eltern-Kind-Beziehung, soziale Unterstützung oder positive Schulerfahrung identifiziert. Kim-Cohen, Moffitt, Caspi und Taylor (2004) stellen in ihrer Studie an fünfjährigen Kindern in den USA fest, dass bei Vorliegen des Risikofaktors niedriger sozioökonomischer Status ein ausgeglichenes Temperament des Kindes, mütterliche Wärme und stimulierende Freizeitaktivitäten wie z.B. Besuch eines Tierparks, Museums oder einer Kirche bedeutsame Schutzfaktoren für die Intelligenzentwicklung sind. Schutzfaktoren können demnach das Risiko für einen ungünstigen Entwicklungsverlauf verringern. Auch nach Lenz (2005) erhöhen ein aktives und gutmütiges Temperament, eine hohe Leistungsfähigkeit und Intelligenz, gute Kommunikations- und Problemlösungsfähigkeiten, aber auch spezielle Interessen und Hobbies die Anpassungsfähigkeit der Kinder auf Belastungssituationen. Die Ergebnisse von Studien weisen auf weitere Schutzfaktoren hin. Dazu zählen eine hohe Selbstständigkeit, ein positives Selbstwertgefühl, eine optimistische Einstellung, positive Eltern-Kind-Beziehungen, positives Sozialverhalten, soziale Unterstützung und effektive Stressverarbeitungsstrategien (Rutter, 1987; Werner, 1993; Hampel, Petermann und Dickow, 2001; Seiffge-Krenke, 2002; Lenz, 2005; Werner, 2007). Nach Bagdi und Pfister (2006) zeigen Studien, dass Kinder, die in der Lage sind, ihre Gefühle und Verhaltensweisen trotz multipler Stressoren zu regulieren, bessere Schulleistungen erzielen als Kinder, denen dies weniger gut gelingt. Was als Belastung empfunden wird, ist jedoch interindividuell unterschiedlich. Ausgegangen wird von einer Organismus-Umwelt-Adaption (Hampel et al., 2001). „Jeder individuelle Lebenslauf ist gekennzeichnet durch eine kaum übersehbare Fülle von Ereignissen, die mehr oder minder abrupt und unvorhergesehen eintreten, die mehr oder minder dramatisch verlaufen und der

Person Umorientierungen in ihrem Handeln und Denken, in ihren Überzeugungen und Verpflichtungen abverlangen.“ (Filipp, 1995, S. 3).

Offenbar gibt es einen Zusammenhang zwischen kritischen Lebensereignissen in der Kindheit und individuellen Faktoren wie Selbstkonzept, Intelligenz, Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis. Nach dem aktuellen Forschungsstand sind diese individuellen Faktoren essenziell für die schulischen Leistungen. Kritische Lebensereignisse wie Scheidung der Eltern, eine schwere Erkrankung oder Tod eines Elternteils können anscheinend die Schulleistung der Kinder nachhaltig beeinflussen und zu psychischen Auffälligkeiten und Störungen im Kindes- und Jugendalter führen. Nach dem aktuellen Forschungsstand ist davon auszugehen, dass nicht die Erfahrung eines spezifischen kritischen Lebensereignisses, sondern vielmehr das Zusammentreffen mehrerer Ereignisse bedeutsam für die kindliche Entwicklung ist.

3 Forschungsfragen

Bei den Literaturrecherchen zu Einflussfaktoren auf die Schulleistung sind zahlreiche Studien zu finden. Offenkundig ist das Forschungsinteresse an schulischen Leistungen von Kindern groß. Nach dem aktuellen Forschungsstand wird die Schulleistung von vielen individuellen, familiären und schulspezifischen Faktoren mitbestimmt. Zwischen den Einflussfaktoren auf die Schulleistung bestehen vielseitige und komplexe Wechselwirkungen. Darüber hinaus weisen Ergebnisse von Studien darauf hin, dass auch kritische Lebensereignisse einen Einfluss auf die schulischen Leistungen haben. Im Fokus der vorliegenden Arbeit steht die Rechenleistung. Anlass hierfür waren eigene Beobachtungen in der therapeutischen Arbeit mit rechenschwachen Kindern und Jugendlichen. Die Literaturrecherchen zeigen, dass die Befundlage zu Einflussfaktoren auf die Rechenleistung nicht zufriedenstellend ist. Offensichtlich besteht hier noch Forschungsbedarf. Neben den Studien, in denen überwiegend individuelle Einflussfaktoren auf die Rechenleistung untersucht wurden, geben die Ergebnisse von Studien zu Rechenstörungen sowie empirische Befunde zu Mathematikleistungen Anhaltspunkte für Einflussfaktoren auf die Rechenleistung. Insofern hat die vorliegende Arbeit explorativen Charakter. Von besonderem Interesse ist hier zunächst der Zusammenhang der Rechenleistung mit verschiedenen individuellen *und* sozialen Faktoren. Die nachfolgende Abbildung 2 gibt einen Überblick über die ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren.



Abbildung 2: Ausgewählte Faktoren

Neben den individuellen Faktoren Intelligenzleistung, Konzentrationsleistung, Stressverarbeitungsstrategien sowie Verhaltensauffälligkeiten der Schülerinnen und Schüler werden die sozialen Faktoren Alter und Geschlecht der Kinder, die Schulbildung der Eltern sowie kritische Lebensereignisse als bedeutsam für die Rechenleistung eingeschätzt. Im Folgenden werden wesentliche Befunde von Studien, die zur Auswahl dieser Faktoren führten, noch einmal kurz zusammengefasst.

Geschlecht des Kindes: Offenkundig besteht hierzulande ein geschlechtsspezifischer Unterschied in den Mathematikleistungen zugunsten der Jungen (Walther et al., 2008; Böhme und Roppelt, 2012; Selter et al., 2012; Schroeders, Penk et al., 2013). Aktuelle Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie TIMSS 2015 weisen auf einen Förderbedarf insbesondere für den Bereich Arithmetik hin (Selter et al., 2016). Für den Bereich Arithmetik sind auch die größten Geschlechterunterschiede festzustellen (Brehl et al., 2012; Wendt et al., 2016).

Alter des Kindes: Im Rahmen der therapeutischen Arbeit mit rechenschwachen Kindern und Jugendlichen ist zu beobachten, dass diese Kinder und Jugendliche besonders oft früh eingeschult wurden. In der Forschung besteht Einigkeit darüber, dass die Faktoren Arbeitsgedächtnis und Aufmerksamkeit für die Rechenleistung sehr bedeutsam sind. Studienergebnisse weisen hierbei auf einen gewichtigen Leistungszuwachs in den Arbeitsgedächtnis- und Aufmerksamkeitsprozessen bei Kindern im Alter zwischen fünf und zehn Jahren hin (Röthlisberger, Neuenschwander, Michel und Roebers, 2010).

Schulbildung der Eltern: Zahlreiche Studien belegen eine große Bedeutsamkeit der sozialen Herkunft für die Mathematikleistungen (Greenberg et al., 1999; Wendt, Bos et al., 2012; Kuhl et al., 2013). Aktuelle Ergebnisse des IQB Bildungstrends 2016 weisen darauf hin, dass der Zusammenhang zwischen dem sozialen Status der Familie und dem Kompetenzerwerb im Fach Mathematik in den letzten Jahren leicht zugenommen hat (Haag, Kocaj, Jansen und Kuhl, 2017). Nach Stubbe, Tarelli und Wendt (2012) handelt es sich beim Bildungsniveau der Eltern um einen direkten Indikator für das kulturelle und ökonomische Kapital in der Schülerfamilie. Die Verfügbarkeit ökonomischer und kultureller Ressourcen einer Familie hängt nach Maaz, Baumert und Trautwein (2010) in hohem Maße von der Zugehörigkeit zu einer sozialen Schicht ab.

Intelligenzleistung des Kindes: In der Forschung besteht Einigkeit darüber, dass die Intelligenzleistung ein Bedingungsfaktor der Mathematikleistung ist (Fraser et al., 1987; Wang et al., 1993; Stern, 1997; Zielinski, 1998). Unter Intelligenz wird die allgemeine Fähigkeit zum Lernen, Denken oder Problemlösen verstanden, die sich insbesondere in neuen bzw. unvertrauten Situationen zeigt (Hasselhorn und Gold, 2013, S. 86). Unter Rechenleistung wird das Beherrschen der vier Grundrechenarten verstanden. Hierbei geht es weniger um Problemlösung und die Anwendung der Grundrechenarten in neuen Sachaufgaben, sondern vielmehr um das reine Berechnen von Grundrechenaufgaben.

Konzentrationsleistung des Kindes: Das Rechnen gehört zu den grundlegenden Kompetenzen, die die Kinder in der Grundschule erwerben. Offenkundig ist für den Lernprozesses die Aufmerksamkeit von entscheidender Bedeutung (Hasselhorn und Gold, 2013, S. 71f). In der vorliegenden Arbeit interessiert der Zusammenhang der Rechenleistung mit der Konzentrationsleistung. Hierbei wird unter Konzentration verstanden, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Tätigkeit mit Erfolg fokussieren können. Es wird angenommen, dass die Rechenleistung mit der Konzentrationsleistung zusammenhängt. Ein Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und Konzentrationsleistung ist in zahlreichen Studien sehr gut belegt (Schwenck und Schneider, 2003; Gross-Tsur et al., 1996; Rubinstein et al., 2008; Ashkenazi und Henik, 2010; Kaufmann und Aster, 2012).

Kritische Lebensereignisse: Ergebnisse von Studien weisen auf einen Zusammenhang zwischen kritischen Lebensereignissen in der Kindheit und individuellen Faktoren wie Selbstkonzept, Intelligenz, Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis hin (Sameroff und Seifer, 1983; Mummendey, 1995; Aster, 2005). Nach dem aktuellen Forschungsstand sind vor allem diese individuellen Faktoren bedeutsam für die schulischen Leistungen. Studienergebnisse weisen zudem darauf hin, dass kritische Lebensereignisse einen Einfluss auf die Schulleistungen der Kinder haben (Amato und Keith, 1991; Bossong, 1995; Shalev et al., 2005; Laucht et al., 2000; Masten und Tellegen, 2012). Hierbei ist offenbar nicht die Erfahrung eines spezifischen kritischen Lebensereignisses, sondern das Zusammentreffen mehrerer Ereignisse bedeutsam für die kindliche Entwicklung (Garmezy et al., 1984; Rutter, 1987; Werner, 1993; Laucht et al., 1997; Scheithauer und Petermann, 1999; Ettrich et al., 2002; Belsky und Pluess, 2009). Diese Befunde sowie Beobachtungen in der therapeutischen Arbeit mit rechenschwachen Kindern

führen zu der Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und kritischen Lebensereignissen besteht.

Verhaltensauffälligkeiten des Kindes: Psychische Auffälligkeiten wie Verhaltensauffälligkeiten oder depressive Stimmungen treten in Industrieländern immer häufiger im Kindes- und Jugendalter auf (Petermann und Winkel, 2004; Paulus et al., 2011). Hierbei deuten die Befunde darauf hin, dass vor allem schulischer Stress eine Ursache für die Entstehung psychischer Auffälligkeiten ist (Paulus et al., 2011; Beisenkamp et al., 2012). Infolge alltäglicher Belastungen können offenbar auch psychische Auffälligkeiten und Störungen wie Depression im Kindes- und Jugendalter auftreten (Laucht et al., 2000; Montada, 2002; Möller et al., 2008; Azad et al., 2013). Nach Kaufmann und Aster (2012) zeigen Kinder mit einer Rechenstörung häufig psychische Auffälligkeiten.

Stressverarbeitungsstrategien des Kindes: Kritische Lebensereignisse und alltägliche Belastungen können offenbar zu psychischen Auffälligkeiten und Störungen im Kindes- und Jugendalter beitragen (Montada, 2002; Aster, 2005). Das Risiko für einen ungünstigen Entwicklungsverlauf kann durch Schutzfaktoren verringert werden. Neben einer hohen Selbstständigkeit, einem positiven Selbstwertgefühl, einer optimistischen Einstellung, positiven Eltern-Kind-Beziehungen, positivem Sozialverhalten und sozialer Unterstützung werden auch effektive Stressverarbeitungsstrategien als Schutzfaktor betrachtet (Rutter, 1987; Werner, 1993; Hampel et al., 2001; Seiffge-Krenke, 2002; Lenz, 2005; Werner, 2007). Nach Bagdi und Pfister (2006) zeigen Studien, dass Kinder, die in der Lage sind, ihre Gefühle und Verhaltensweisen trotz multipler Stressoren zu regulieren, bessere Schulleistungen erzielen als Kinder, denen dies weniger gut gelingt. Nach Hampel, Petermann und Dickow (2003) weisen empirische Befunde darauf hin, dass ein inadäquates Stresscoping als potenzieller Vulnerabilitätsfaktor psychischer Symptome zu betrachten ist. Offenbar ist es bedeutsam, ob das Kind günstige Stressverarbeitungsstrategien wie zum Beispiel „Positive Selbstinstruktion“, „Situationskontrolle“ und „Ablenkung“ oder aber ungünstige Stressverarbeitungsstrategien wie „Gedankliche Weiterbeschäftigung“, „Aggression“ oder „Resignation“ anwendet. In der therapeutischen Arbeit ist zu beobachten, dass rechenschwache Kinder und Jugendliche häufig psychische Verhaltensauffälligkeiten aufweisen und ungünstige Stressverarbeitungsstrategien anwenden. Es ist keine Studie bekannt, die einen Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und Stressverarbeitungsstrategien untersuchte.

Über den Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und den ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren hinaus interessiert aber auch erstmalig, welchen Einfluss diese Faktoren auf die Rechenleistung haben und ob diese Faktoren *gemeinsam* die Unterschiede in den Rechenleistungen erklären. Zudem stellt sich die Frage, ob spezifische Einflussfaktoren auf die Rechenleistung identifiziert werden können. Spezifisch bedeutet hier, dass diese Faktoren tatsächlich nur die Rechenleistung, nicht aber die allgemeine Schulleistung beeinflussen. Damit sind in der vorliegenden Arbeit folgende Kernfragen von besonderem Interesse:

1. In welcher Beziehung stehen die ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren mit der Rechenleistung?
2. Können die ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren gemeinsam die Unterschiede in den Rechenleistungen erklären? Hierbei wird angenommen, dass mit den ausgewählten Faktoren ein Erklärungsmodell für die Rechenleistung erstellt werden kann.
3. Können spezifische Einflussfaktoren auf die Rechenleistung identifiziert werden? Es wird angenommen, dass von den ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren spezifische Faktoren identifiziert werden können, die zur Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen beitragen, aber keinen Beitrag zur Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen leisten.

4 Methode

4.1 Design und Stichprobe der Erhebung

4.1.1 Design der Erhebung

Der Erhebung liegt ein Querschnittsdesign zugrunde. Ein Vorteil von Querschnittserhebungen ist, dass in relativ kurzer Zeit Daten als Basis für einen Erkenntnisgewinn erhoben werden können. Das Design der Erhebung ist in Abbildung 3 dargestellt.

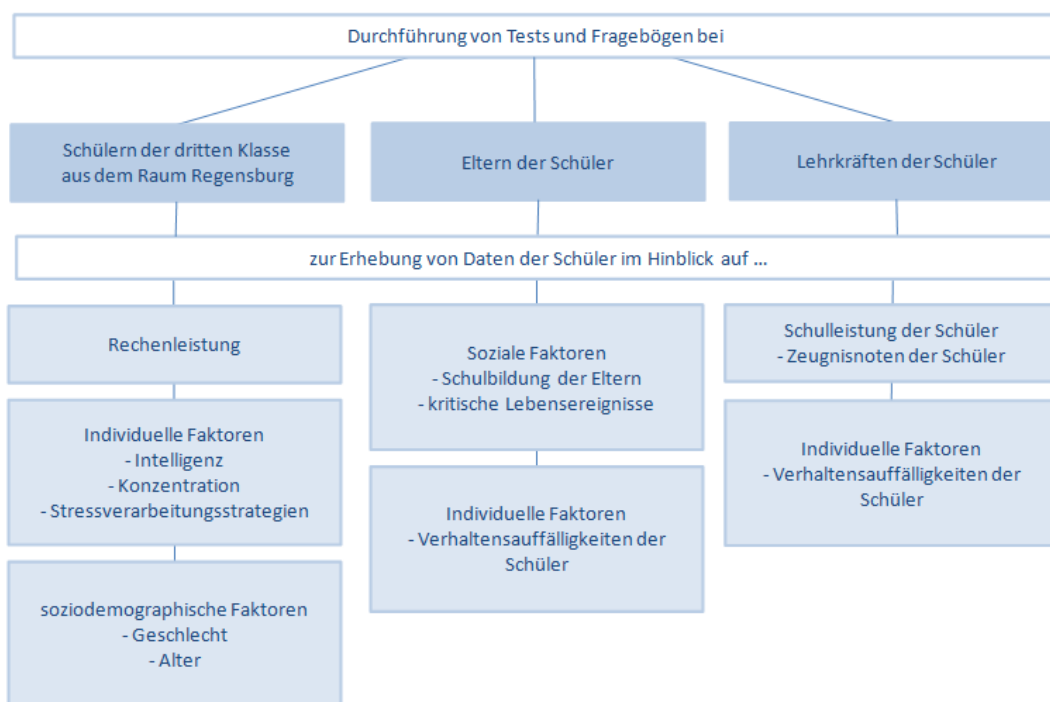


Abbildung 3: Erhebungsdesign

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist, wurden Daten zur Rechenleistung und zu den individuellen Faktoren Intelligenz, Konzentration und Stressverarbeitungsstrategien sowie zu den soziodemographischen Faktoren Alter und Geschlecht der Schülerinnen und Schüler in Form eines Gruppentests bei den Kindern selbst erhoben. Die so ermittelten Schülerleistungen stellen eine Momentaufnahme dar. Während mit der Gruppentestung die Leistung der Kinder zu einem Testzeitpunkt ermittelt wird, sind Zeugnisnoten die Bewertung der Leistung eines Kindes über einen längeren Zeitraum durch die Lehrkräfte. In der Erhebung wurden über die Lehrkräfte auch die Zwischenzeugnisnoten der Schülerinnen und Schüler für die Kernfächer

Mathematik, Deutsch und Heimatsachkunde erhoben. Darüber hinaus erfolgte eine schriftliche Befragung der Eltern sowie der unterrichtenden Lehrkräfte zu Verhaltensauffälligkeiten der Schülerinnen und Schüler. Durch einen von den Eltern zusätzlich ausgefüllten Fragebogen wurden die Schulbildung der Eltern sowie Angaben zu kritischen Lebensereignissen der Kinder erfasst. Die Erhebung von Daten erfolgte somit a) über die Schülerinnen und Schüler selbst, b) über die Eltern der Kinder und c) über die entsprechenden Lehrkräfte.

4.1.2 Auswahl der Stichprobe

Forschungsgegenstand dieser Arbeit ist die Rechenleistung. Unter Rechenleistung wird das Beherrschen der vier Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division verstanden. Diese Grundrechenarten werden hierzulande in den ersten vier Schuljahren in der Grundschule erworben. Aufgrund dessen wurde entschieden, die Erhebung an Grundschülerinnen und Grundschulern durchzuführen.

Zunächst wurde überlegt, Schülerinnen und Schüler der vierten Jahrgangsstufe als Stichprobe auszuwählen. Im Bundesland Bayern erhalten die Viertklässlerinnen und Viertklässler jedoch ein Übertrittzeugnis, welches für die Auswahl der weiterführenden Schulart richtungsweisend und somit immens wichtig ist. Für dieses Übertrittzeugnis müssen die Schülerinnen und Schüler der vierten Klasse eine Vielzahl an Proben bewältigen. Um diesen Kindern nicht noch mehr Tests zuzumuten, wurde entschieden, für die Erhebung der vorliegenden Arbeit nicht Grundschülerinnen und Grundschüler der vierten, sondern der dritten Jahrgangsstufe auszuwählen.

Als Grundgesamtheit der Stichprobe wurden Schülerinnen und Schüler der dritten Klassen aus Regensburg Stadt und Land definiert. Für die Auswahl der Stichprobe stand als Bezugsquelle eine Liste mit allen Grundschulen aus dem Landkreis und der Stadt Regensburg zur Verfügung. Diese Liste ist auf der Homepage der Regierung Oberpfalz für jeden zugänglich. Um zuverlässige Ergebnisse der statistischen Analysen zu erhalten, muss die Stichprobe größer sein als die Anzahl der einzubeziehenden unabhängigen Variablen. Schendera (2008) empfiehlt einen Stichprobenumfang, der achtmal so groß wie die Anzahl der gewünschten unabhängigen Variablen plus 50 ist. In der vorliegenden Arbeit wird der Einfluss auf die Rechenleistung von insgesamt acht ausgewählten Faktoren untersucht. Daraus ergibt sich eine geforderte

Stichprobengröße von mindestens 114 Schülerinnen und Schüler. Ziel war, einen möglichst großen Stichprobenumfang für die Erhebung von Daten zu erreichen. Unter Berücksichtigung statistisch-mathematischer Aspekte und der verfügbaren Ressourcen wurde angestrebt, Daten von 400 Grundschülerinnen und Grundschulern aus insgesamt 17 Schulen im Raum Regensburg zu erfassen.

Erhebungen an Schulen innerhalb eines Regierungsbezirkes dürfen im Bundesland Bayern nur mit einer Genehmigung der zuständigen Schulämter und der Zustimmung der Schulleiter, Lehrkräfte und Eltern der Schülerinnen und Schüler durchgeführt werden. Nachdem die staatlichen Schulämter im Landkreis und in der Stadt Regensburg die Genehmigung zur Durchführung der Erhebung an Schulen erteilt hatten, erfolgte die Auswahl der Schulen nach dem einfachen Zufallsprinzip. Hierfür wurden alle Grundschulen aus dem Landkreis und der Stadt Regensburg nach der Bezugsliste von der Regierung Oberpfalz durchnummeriert. Danach wurde für jede Schule ein Los mit der entsprechenden Nummer in eine „Urne“ gegeben und nacheinander siebzehn Lose gezogen. Im Anschluss daran folgten mit den zuständigen Schulleitern der nach diesem Zufallsprinzip ausgewählten Schulen persönliche Informationsgespräche über Ziel, Ablauf und Durchführung der Erhebung. Im Rahmen dieser Gespräche konnten alle Schulleiter für die Erhebung gewonnen werden.

Im nächsten Schritt mussten die Lehrkräfte der dritten Klassen von den ausgewählten Schulen ihre Zustimmung für die Erhebung geben. Hierzu haben ebenso zahlreiche persönliche Informationsgespräche stattgefunden. Nachdem auch die Lehrkräfte sich zur Teilnahme bereiterklärten, wurden die Eltern der Schülerinnen und Schüler schriftlich über die Erhebung informiert und um Einverständnis zur Teilnahme an der Erhebung gebeten. Von Anfang an wurden alle beteiligten Schulen und Eltern angemessen einbezogen und entsprechend informiert. In nachfolgender Abbildung 4 sind die Schritte für die Stichprobengewinnung zusammengefasst.

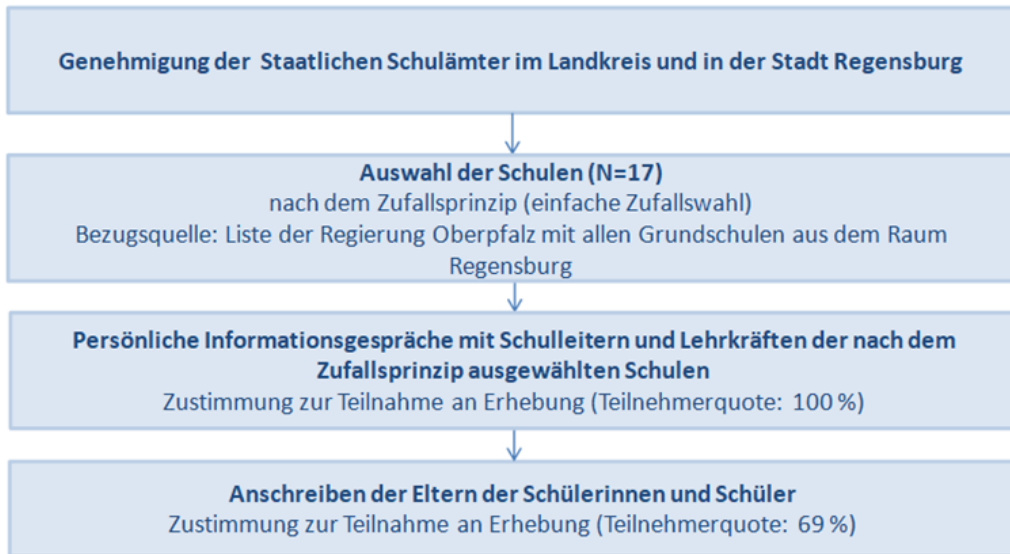


Abbildung 4: Stichprobengewinnung

4.1.3 Beschreibung der Stichprobe

Die angestrebte Stichprobe umfasste 400 Schülerinnen und Schüler der dritten Jahrgangsstufe. Um diese Stichprobengröße sicherzustellen, wurden insgesamt 582 Eltern schriftlich um Einverständnis zur Teilnahme an der Erhebung gebeten. Von diesen 582 angeschriebenen Eltern gaben 402 Eltern ihre Zustimmung. Damit lag von 31 Prozent der angeschriebenen Eltern keine Zustimmung zur Teilnahme des Kindes an der Erhebung vor. Folgende Gründe wurden hierfür genannt:

1. Die Schülerinnen und Schüler nahmen im dritten Schuljahr bereits an anderen Tests wie TÜV-Kids, Würzburger Test und VERA-Vergleichsarbeiten teil.
2. Die Eltern respektieren den Wunsch ihres Kindes, nicht getestet zu werden.
3. Die Eltern möchten eine zusätzliche Testung dem Kind nicht zumuten.
4. Bei den Eltern besteht die Sorge, dass bei ihrem Kind eine Rechenstörung festgestellt wird.

Die Erhebung wurde in 29 Grundschulklassen an 17 Schulen aus dem Raum Regensburg durchgeführt. Die Klassengröße streut von 12 bis 29 Schülerinnen und Schüler. Die durchschnittliche Schülerzahl pro Klasse beträgt $N=20,83$. Zum Zeitpunkt der Testdurchführung waren zwei Kinder dauerkrank. Insgesamt wurden Daten von 400 Drittklässlerinnen und Drittklässlern erhoben. Ein Schüler ist von einer autistischen Störung betroffen. Die von ihm

erhobenen Daten wurden aus diesem Grunde nachträglich ausgeschlossen. Somit liegen Daten von 399 Schülerinnen und Schülern zur Auswertung vor. Dreizehn Kinder waren zu einem Testzeitpunkt krank. Von diesen dreizehn Kindern konnte bei sieben Kindern eine Nachtestung vorgenommen werden. Bei sechs Kindern war eine Nachtestung aufgrund einer länger andauernden Erkrankung nicht möglich.

In nachfolgender Tabelle 5 sind die demographischen Faktoren Alter und Geschlecht der Schülerstichprobe zusammengefasst.

Tabelle 5: Alter und Geschlecht der Schülerstichprobe (N=399)

Alter der Kinder	Anzahl		
	Mädchen	Jungen	Gesamt
8 bis < 9 Jahre	39	50	89
9 bis < 10 Jahre	150	140	290
10 bis < 11 Jahre	10	9	19
11 Jahre	1	0	1
Anzahl Kinder Gesamt	200	199	399

Aus Tabelle 5 ist ersichtlich, dass das Geschlechterverhältnis in der Stichprobe mit 200 Jungen und 199 Mädchen ausgeglichen ist. Das durchschnittliche Alter der Schülerinnen und Schüler beträgt 111,36 Monate (9,28 Jahre). Die durch die Stichprobe abgedeckte Altersspanne reicht von 98 Monaten (8,17 Jahre) bis 135 Monaten (11,25 Jahre). Der größte Teil der Schülerinnen und Schüler ist, wie bei dritten Klassen zu erwarten, neun Jahre alt. 25 Kinder wurden vorzeitig eingeschult. 21 Kinder wurden zurückgestellt. 10 Kinder haben eine Klasse wiederholt. Beim ältesten Kind (135 Monate) liegt sowohl eine Zurückstellung als auch eine Klassenwiederholung vor.

4.2 Erhebungsinstrumente

4.2.1 Erfassung der Rechenleistung

Eine zentrale Fragestellung der vorliegenden Arbeit ist, ob die ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren zur Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen beitragen. Um diese Frage beantworten zu können, werden empirische Daten zu der Rechenleistung und den ausgewählten Faktoren benötigt. Die Daten sind die Grundlage für die vertiefenden statistischen Analysen und den daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen. Um eine gute Qualität der Daten und damit eine gute Basis für die statistischen Analysen zu erhalten, ist eine detaillierte Planung der Erhebung notwendig. Hierbei ist für die Güte des Datenmaterials auch die Auswahl der Messinstrumente von Bedeutung.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde der Heidelberger Rechentest von Haffner, Baro, Parzer und Resch (2005) als Rechentestverfahren für die Erfassung der Rechenleistung ausgewählt. Entscheidendes Kriterium hierfür war, dass dieser Rechentest sich aufgrund der weitgehend sprach- und lehrplanunabhängigen Messinhalte auch für internationale Vergleichs- und Grundlagenforschung eignet. Der Heidelberger Rechentest umfasst inhaltlich zwei Schwerpunkte. Diese sind zum einen grundlegende Rechenoperationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Gleichungen und Ungleichungen) und zum anderen logische Zahlenverarbeitung, Mengenerfassung und räumlich-visuelle Fähigkeiten. Da der Forschungsgegenstand der vorliegenden Arbeit die Rechenleistung ist, wurden für die Erhebung ausschließlich die Untertests aus dem Bereich der Rechenoperationen eingesetzt. Nach Haffner et al. (2005) dienen diese Untertests der Prüfung grundlegender Rechenprozesse, die „[...] für die Entwicklung komplexer mathematischer Kompetenzen eine Voraussetzung darstellen und im Bereich der Mathematik ständig benötigt werden. Hier steht der Umgang mit mathematischen Symbolen und mathematischen Operationen im Vordergrund wobei neben dem Verständnis für Zahlen und Zahlenoperationen auch automatisiertes sprachlich-numerisches Wissen (das kleine Einmaleins und das kleine Einspluseins) eine wichtige Rolle spielen.“ (Haffner et al., 2005, S. 15). Der Heidelberger Rechentest wurde „[...] als Speed-Test konzipiert, bei dem die Lösungsgeschwindigkeit und die Leistungsmenge bei begrenzter Zeitvorgabe im Vordergrund steht.“ (Haffner et al., 2005, S. 13). Das heißt, die Schülerinnen und Schüler sollen in kurzer Zeit so viele Aufgaben wie möglich lösen. Jeder Untertest aus dem

Bereich der Rechenoperationen mit Ausnahme des Untertest Zahlenfolgen umfasst insgesamt 40 Aufgaben. Für die 40 Aufgaben haben die Schülerinnen und Schüler jeweils zwei Minuten Bearbeitungszeit. Der Untertest Zahlenfolgen beinhaltet 20 Aufgaben. Die Testzeit für diesen Untertest beträgt drei Minuten. Für die weiterführenden statistischen Analysen wurden die Rohwerte der einzelnen Untertests aufsummiert. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 220. Darüber hinaus wurden den Rohwerten Prozentränge zugeordnet, um einen Vergleich der Rechenleistung der untersuchten Stichprobe mit den Rechenleistungen der Normstichprobe zu ermöglichen.

4.2.2 Erfassung der ausgewählten potenziellen Einflussfaktoren

Die Auswahl der Messinstrumente zur Erfassung der individuellen und sozialen Faktoren erfolgte unter den gleichen Kriterien wie die Auswahl des Rechentestverfahrens zur Erfassung der Rechenleistung. Es standen indessen nur wenige standardisierte und normierte Testverfahren, die für Kinder der dritten Jahrgangsstufe und als Gruppentestung geeignet sind, zur Verfügung.

Als Messinstrument zur Erfassung der Konzentrationsleistung wurde der Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest d2-Revision von Brickenkamp, Schmidt-Atzert und Liepmann (2010) eingesetzt. Der Test d2-R zeichnet sich durch eine praxisorientierte Anwendung sowie abgesicherte Gütekriterien aus. Mit dem Test d2-R werden die Konzentrationsfähigkeit der Testperson sowie die Schnelligkeit und Genauigkeit bei der Unterscheidung ähnlicher visueller Reize erfasst. Der Test enthält 14 Zeilen mit den Buchstaben d und p, wobei der Buchstabe d mit einem bis zu vier Strichen und der Buchstabe p mit einem oder zwei Strichen versehen ist. Aufgabe der Testperson ist es, alle d's mit zwei Strichen durchzustreichen. Für jede Zeile hat die Testperson 20 Sekunden Bearbeitungszeit. Ohne Instruktion beträgt die Gesamtbearbeitungszeit vier Minuten und 40 Sekunden. Die Konzentrationsfähigkeit wird durch den Konzentrationsleistungswert KL beschrieben (Brickenkamp et al., 2010, S. 31). Für die Kennwerte der Konzentrationsleistung wurden von der Anzahl der bearbeiteten Zielobjekte die Anzahl der Auslassungsfehler sowie die Anzahl der Verwechslungsfehler subtrahiert. Da in Gruppentestungen ein gleichzeitiger Beginn und eine gleichzeitige Beendigung der Testbearbeitung nur schwer zu kontrollieren sind, wurden die Zeilen 1 und 14 bei der

Berechnung der Kennwerte nicht berücksichtigt. Normwerte für den d2-R-Test liegen ab der Altersgruppe 9-10 vor.

Zur Abschätzung der Intelligenzleistung wurde die Wortschatztest-Revision (CFT-WS-R; Weiß; 2007) ausgewählt. Der Wortschatztest zeichnet sich durch eine hohe Testökonomie sowie durch abgesicherte Gütekriterien aus. Die Testdauer beträgt maximal 12 Minuten. Der Wortschatztest besteht aus 30 Mehrfachwahlaufgaben. Jede Aufgabe enthält ein Schlüsselwort, zu dem aus fünf Auswahlwörtern das Wort mit der gleichen oder sehr ähnlichen Bedeutung herausgefunden werden soll. Nach Weiß (2007) sind der Umfang des Wortschatzes sowie die Klarheit der Begriffe das Ergebnis der zurückliegenden schulischen und außerschulischen Lernvorgänge. „Das bedeutet, neben der Qualität des Unterrichts und extracurricularer Lernerfahrungen (z.B. Bücher/Zeitung lesen) spielen elterliche Erziehung und soziales Milieu eine erhebliche Rolle. Bildungsgrad der Eltern [...] und Einflüsse der Umgebung [...] bedingen Art und Menge der Wörter, die ein Kind kennt“ (Weiß; 2007, S. 9). Hiernach werden mit dem Wortschatztest wesentliche Merkmale der allgemeinen kristallinen sprachlichen Intelligenz erfasst. Die Ausprägung wird von der bisherigen Lernerfahrung, der sozialen Herkunft, der elterlichen Erziehung sowie von schulischen Lernbedingungen beeinflusst. Für die statistischen Analysen wurde der Summenwert der richtigen Lösungen verwendet. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 30. Darüber hinaus wurden den Summenwerten Prozentränge zugeordnet. Über den Wortschatztest wurde auch der demographische Faktor Alter des Kindes ermittelt.

Zur Erfassung der Stressverarbeitungsstrategien wurde der Stressverarbeitungsfragebogen von Janke und Erdmann angepasst für Kinder und Jugendliche (SVF-KJ) von Hampel et al. (2001) verwendet. Es handelt sich hier um ein Selbstbeurteilungsinstrument, bei dem die Stressverarbeitungsstrategien in Bezug auf zwei Belastungssituationen (eine individuelle soziale Konfliktsituation und eine schulische Leistungssituation) über insgesamt 72 Items erfragt werden. Die Bearbeitungsdauer beträgt bei den Schülerinnen und Schülern von dritten Klassen circa 25 Minuten. Der Stressverarbeitungsfragebogen besteht aus neun Subtests, die zu den Sekundärtests günstige und ungünstige Stressverarbeitung zusammengefasst werden können. Für die vorliegende Arbeit sind die situationsübergreifenden Sekundärtests günstige und ungünstige Stressverarbeitung von besonderem Interesse. Für die Kennwerte der günstigen Stressverarbeitungsstrategie wurden die Rohwerte der Subtests Bagatellisierung, Ablenkung/Erholung, Situationskontrolle, Positive Selbstinstruktion und Soziales

Unterstützungsbedürfnis addiert und anschließend durch fünf dividiert. Für die Kennwerte der ungünstigen Stressverarbeitungsstrategie wurden die Rohwerte der Subtests Vermeidung, Gedankliche Weiterbeschäftigung, Resignation und Aggression addiert und durch vier dividiert. Die internen Konsistenzen (Cronbachs Alpha) der neun situationsübergreifenden Subtests liegen zwischen $\alpha = .71$ und $\alpha = .89$. Der Wertebereich der Sekundärtestrohwerte liegt für die situationsübergreifenden Subtests zwischen 0 und 32. Die Anwendung günstiger und ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien wird über zugrunde gelegte T-Kennwerte als „unauffällig“, „auffällig wenig“ oder „auffällig oft“ klassifiziert. Bei einem T-Kennwert kleiner als 40 wird das Kind hinsichtlich seiner Anwendung von Stressverarbeitungsstrategien als „auffällig wenig“ eingestuft. Liegt der T-Kennwert zwischen 40 und 60, so wird das Kind in seiner Anwendung von Stressverarbeitungsstrategien als „unauffällig“ klassifiziert. Bei einem T-Kennwert größer 60 wird die Anwendung der Stressverarbeitungsstrategien als „auffällig oft“ eingestuft. Über den Stressverarbeitungsfragebogen wurde auch der demographische Faktor Geschlecht des Kindes ermittelt.

Zur Erfassung der Verhaltensauffälligkeiten wurde der Fragebogen zu Stärken und Schwächen (SDQ) von Goodman (1997) ausgewählt. Dieser Fragebogen zeichnet sich durch seine praxisorientierte Anwendung aus. Die Bearbeitungsdauer beträgt circa fünf Minuten. Über den SDQ-Fragebogen können Verhaltensauffälligkeiten und –stärken von Kindern und Jugendlichen erfasst werden. Studien zeigen, dass die Ergebnisse des SDQ-Fragebogen vergleichbar mit den Ergebnissen der Child Behavior Checklist (CBCL) sind (Goodman und Scott, 1999; Klasen, Wörner et al., 2000; Koskelainen, Sourander und Kaljonen, 2001; van Widenfelt, Goedhart, Treffers und Goodman, 2003). Der Fragebogen enthält insgesamt 25 Items zu den fünf Skalen Emotionale Probleme, Verhaltensprobleme, Hyperaktivität, Verhaltensprobleme mit Gleichaltrigen sowie Prosoziales Verhalten. In der vorliegenden Arbeit interessiert die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen Rechenleistung und Verhaltensauffälligkeiten besteht und ob Verhaltensauffälligkeiten zur Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen beitragen können. Die Verhaltensauffälligkeiten wurden über einen Gesamtproblemwert ermittelt. Für die Berechnung des Gesamtproblemwertes wurden die Rohwertpunkte für die einzelnen Skalen mit Ausnahme der Skala Prosoziales Verhalten aufsummiert. Für die deutsche Version des SDQ liegen die internen Konsistenzen (Cronbach's Alpha) für diesen Gesamtproblemwert bei $\alpha = .82$. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 40. Über zugrunde gelegte Cut-off-Werte werden die

Schülerinnen und Schüler hinsichtlich des Verhaltens als „unauffällig“, „grenzwertig“ oder „auffällig“ klassifiziert. Wird der Fragebogen von den Eltern ausgefüllt, werden Werte von 0 bis 13 als unauffällig, Werte von 14 bis 16 als grenzwertig und Werte von 17 bis 40 als auffällig eingestuft. Für den SDQ-Fragebogen, beantwortet von der Lehrkraft, werden Werte von 0 bis 11 als unauffällig, von 12 bis 15 als grenzwertig und Werte grösser als 15 als auffällig klassifiziert.

Kritische Lebensereignisse wurden mit einer modifizierten Version der Münchner Ereignisliste (MEL; Maier-Dierwald, Wittchen, Hecht und Werner-Eilert; 1983) erfasst. Die Münchner Ereignisliste enthält insgesamt 75 Items aus den Bereichen Ausbildung/Studium, Beruf/Haushalt, Ehe-/Liebesbeziehungen, Schwangerschaft/Kinder, Eltern/Familie, soziale Kontakte/Freizeitaktivitäten, Todesfälle bei nahen Angehörigen, Wohnung, Finanzielles, Gericht/Gesetzesverletzung und Gesundheit/Krankheit. Für die Erhebung der vorliegenden Arbeit wurde die Münchner Ereignisliste modifiziert, indem nur 28 Items aus den Bereichen Gesundheit, Wohnung, Todesfälle bei nahen Angehörigen, Eltern/Familie, Ehe-/Liebesbeziehungen der Eltern und Beruf ausgewählt wurden. Beim Vorliegen eines kritischen Ereignisses wurde dieses mit „1“ kodiert, bei Nichtvorliegen mit „0“. Der Wertebereich liegt somit zwischen 0 und 28. Die Münchner Ereignisliste wurde insbesondere aus zwei Gründen verändert. Ein Grund ist, dass vor allem kritische Lebensereignisse erfasst werden sollten, die die Kinder erfahren haben. Ein weiterer Grund ist, dass die kritischen Lebensereignisse aufgrund der begrenzten Ressourcen nicht in Form von Interviews erhoben werden konnten. Anstatt dessen wurden die Eltern schriftlich gebeten anzukreuzen, ob eine beschriebene Situation seit der Geburt des Kindes auftrat. Die Modifizierung der Münchner Ereignisliste erfolgte auch mit dem Ziel, die Eltern über die verkürzte Bearbeitungszeit (circa 30 Minuten) zu motivieren, die Listen vollständig ausgefüllt zurückzusenden. Für die vorliegende Arbeit ist neben den einzelnen kritischen Lebensereignissen auch die Anzahl der kritischen Lebensereignisse von Interesse. Hierfür wurden Summenwerte gebildet. Positive Lebensereignisse wurden nicht in ihrer Originalcodierung, sondern als inverse Variablen aufsummiert. Dies betrifft die drei Items Wohlfühlen im Zuhause (Frage 19), harmonisches Familienleben (Frage 31) und Freude in der beruflichen Tätigkeit bzw. Tätigkeit im Haushalt (36). Eine Aufsummierung ohne Umkodierung hätte dazu geführt, dass die Summe der Ereignisse nicht mehr inhaltlich eingeordnet werden kann. Mit der modifizierten Münchner

Ereignisliste wurden zudem die Schulbildung der Eltern sowie Informationen zur Schullaufbahn der Kinder wie vorzeitige Einschulung, Zurückstellung der Schüler oder Klassenwiederholung erhoben. Im Anhang 9.1 ist die modifizierte Version der Münchner Ereignisliste beigelegt.

Für die Erfassung der allgemeinen Schulleistung wurden über die Lehrkräfte die Zeugnisnoten der Schülerinnen und Schüler in den Fächern Mathematik, Deutsch und Heimatsachkunde erhoben. Die allgemeine Schulleistung wurde über den Notendurchschnitt der Kernfächer Mathematik, Deutsch und Heimatsachkunde erfasst.

Bei der Auswahl der Testverfahren und Fragebögen wurde neben den Gütekriterien auch der Aspekt der Zumutbarkeit für die Teilnehmer der Erhebung berücksichtigt. Hierfür wurden die ausgewählten Testverfahren zur Erfassung der Rechenleistung, der Intelligenzleistung und der Konzentrationsleistung sowie der Fragebogen zur Erfassung der Stressverarbeitungsstrategien im Vorfeld mit sieben Drittklässlerinnen und Drittklässlern im Landkreis Kelheim durchgeführt. Gleichzeitig sollte überprüft werden, wie viel Zeit ein Test bzw. Fragebogen in der Praxis beansprucht. Es zeigte sich, dass die ausgewählten Messinstrumente für die Durchführung der Erhebung gut geeignet sind. Im nachfolgenden Kapitel sind die Messinstrumente, die Art der für die statistischen Analysen verwendeten Werte sowie das Skalenniveau der einzelnen Faktoren in einer Übersicht zusammengefasst.

4.2.3 Zusammenfassende Übersicht über die Erhebungsinstrumente

Tabelle 6: Messinstrumente, verwendete Werte und Skalenniveau der Faktoren

	Faktoren	Messinstrument	Verwendete Werte	Skalenniveau
abhängig	Rechenleistung	Heidelberger Rechentest (HRT1-4)	Rohwerte	Intervallskala
	Schulleistung	Schülerliste Halbjahreszeugnisnoten	Notendurchschnitt M, D, HSU	Intervallskala
unabhängig	Geschlecht	Stressverarbeitungsfragebogen von Janke und Erdmann, angepasst für Kinder und Jugendliche (SVF-KJ)	0 = Junge 1 = Mädchen	Nominalskala
	Alter	Wortschatztest-Revision-Ergänzungstest zum CFT20-R (CFT-WS-R)	Alter in Monate	Verhältnisskala
	Schulbildung der Eltern	modifizierte Version der Münchner Ereignisliste (MEL)	0 = kein Schulabschluß 1 = Hauptschulabschluß 2 = Realschulabschluß 3 = Fachhochschulreife 4 = Abitur	Ordinalskala
	einzelnes kritisches Lebensereignis	modifizierte Version der Münchner Ereignisliste (MEL)	0 = kam nicht vor 1 = kam vor	Nominalskala
	Anzahl kritischer Lebensereignisse	modifizierte Version der Münchner Ereignisliste (MEL)	Summenwert	Intervallskala
	Stressverarbeitungsstrategien	Stressverarbeitungsfragebogen von Janke und Erdmann, angepasst für Kinder und Jugendliche (SVF-KJ)	Rohwerte	Intervallskala
	Intelligenzleistung	Wortschatztest-Revision-Ergänzungstest zum CFT20-R (CFT-WS-R)	Rohwerte	Intervallskala
	Konzentrationsleistung Verhaltensauffälligkeiten	Aufmerksamkeits-Belastungstest (d2-R) Fragebogen zu Stärken und Schwächen (SDQ-Deu)	Rohwerte Rohwerte	Intervallskala Intervallskala

4.3 Durchführung der Erhebung und Auswertung der Daten

4.3.1 Durchführung der Erhebung

Ziel der Erhebungsdurchführung war die zuverlässige und objektive Erhebung von Daten als Grundlage für die statistischen Auswertungen. Bei der zeitlichen und inhaltlichen Durchführung der Tests und Fragebögen wurden die Testleiterinformationen und die standardisierte Testinstruktion aus den jeweiligen Instruktionshäften beachtet und entsprechend umgesetzt.

Die vorliegende Erhebung fand gegen Ende des dritten Schuljahres im Jahr 2011 statt und wurde über einen Zeitraum von knapp fünf Wochen mit Unterstützung einer Diplomandin der Universität Regensburg durchgeführt. Die Gruppentestungen nahmen pro Schulklasse drei Unterrichtsstunden in Anspruch und wurden in jeder Schulklasse an zwei Unterrichtstagen innerhalb von zwei Wochen durchgeführt. Nachfolgende Abbildung 5 enthält einen Ausschnitt aus dem Erhebungszeitplan für die letzten zwei Wochen der Erhebung.

Schule	Klasse	18.07.	19.07.	20.07.	21.07.	22.07.	23.07.	24.07.	25.07.	26.07.	27.07.	28.07.	29.07.	30.07.	31.07.
		Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
J*	3	8:00-9:30							8:00-8:45						
K*	3	8:00-9:30							8:00-8:45						
L	3a	8:00-9:30								8:00-8:45					
	3b	8:00-9:30								8:00-8:45					
	3c	9:30-11:00								08:45-09:30					
	3d	9:30-11:00								08:45-09:30					
	3e	11:00-12:30								09:30-10:15					
M	3a			8:00-9:30							8:00-8:45				
	3b			9:30-10:15							08:45-09:30				
N	3a			8:00-9:30							8:00-8:45				
	3b			9:30-10:15							08:45-09:30				
O	3a				8:00-9:30	8:00-8:45									
	3b				8:00-9:30	8:00-8:45									
	3c				9:30-10:15	8:50-09:35									

* Diese Schulen haben nur eine dritte Klasse.

Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Erhebungszeitplan

4.3.2 Datenerfassung und Umgang mit fehlenden Werten

Um eine sichere Erfassung der Daten zu gewährleisten wurden alle erhobenen Daten der Tests und Fragebögen zeitnah ausgewertet und in eine Datenbank überführt. Abbildung 6 zeigt einen Ausschnitt der für den SPSS-Import aufbereiteten Rohdaten.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I		LA	LB	LC	LD	
1	ID	Region	Geschlecht	GebDatum	T01RWZS	T01RWAD	T01RWSU	T01RWMU	T01RWGP		T12HA	T12VPMG	T12PSV	T12GPW	
2	A101	Land	Junge	05.09.2001	3	4	4	4			0	3	2	8	7
3	A102	Land	Mädchen	17.02.2002	1	4	3	2			0	0	0	10	2
4	A103	Land	Junge	18.09.2002	3	4	3	4			0	4	2	10	6
5	A104	Land	Junge	26.04.2002	3	2	1	4			2	6	4	5	13
6	A105	Land	Junge	11.03.2002	1	4	4	4			3	5	1	8	13
7	A106	Land	Mädchen	26.03.2002	2	4	4	4			0	0	1	5	1
8	A107	Land	Junge	30.12.2001	2	1	1	4			2	5	2	6	9
9	A108	Land	Mädchen	13.07.2002	1	2	1	3			1	5	3	8	11
10	A109	Land	Junge	20.07.2002	3	1	3	4			1	5	1	10	7
11	A110	Land	Junge	06.09.2002	1	0	3	4			2	5	3	7	10
12	A111	Land	Junge	29.10.2001	1	2	3	3			0	3	0	7	3
399	Q317	Land	Mädchen	16.04.2002	2	2	3	4			1	3	4	8	10
400	Q318	Land	Junge	29.11.2001	3	1	3	4			5		6	0	17
401	Q319	Land									0	3	3	3	7
402	Q320	Land	Mädchen	19.07.2002	1	2	2	1			0	3	3	8	8
403	Q321	Land	Mädchen	30.08.2002	2	4	4	2			3	3	1	3	5

Abbildung 6: Aufbereitete Rohdaten für SPSS -Import

Wie aus Abbildung 6 hervorgeht, sind in der Zeile 401 einige leere Spalten enthalten. Hier liegen fehlende Werte vor. Fehlende Werte wurden in der Datenmatrix leer gelassen. Um den Problemen infolge fehlender Werte entgegenzuwirken, wurden alle Tests zeitnah kontrolliert und fehlende Werte von den Schülerinnen und Schülern, soweit möglich, nachträglich erhoben. Um eine hohe Rücklaufquote der Fragebögen zu erzielen, erhielten die Eltern eine Erinnerungskarte.

In der empirischen Forschung können fehlende Werte nicht vollständig vermieden werden. Fehlende Werte können jedoch bei der Auswertung von Daten vielfältige Probleme verursachen (Kuckartz, Rädiker, Ebert und Schehl, 2010, S.20). Ein Beispiel hierzu: In SPSS ist bei Regressionsanalysen die automatische Löschung von Fällen mit fehlenden Werten das Standardvorgehen. Damit werden nur vollständige komplette Datensätze berücksichtigt. In der vorliegenden Arbeit wurden verschiedene Einflussfaktoren erhoben. Je mehr dieser Faktoren fehlende Werte aufweisen, desto kleiner wird die Schnittmenge mit kompletten Fällen für die Regressionsanalysen. Damit führen fehlende Werte zu einer Reduzierung der

Stichprobenanzahl. Dies wiederum verringert die statistische Power und erhöht die β -Fehler-Wahrscheinlichkeit.

Ein weiteres Problem besteht, wenn die fehlenden Werte nicht zufällig, sondern systematisch sind. Die Folge wäre eine Stichprobenverzerrung und damit eine mangelnde Repräsentativität der Stichprobe sowie verfälschte Parameterschätzungen. „Stellt sich anhand von sachnahen Überlegungen heraus, dass Missings in irgendeiner Weise mit den Zielvariablen zusammenhängen, entstehen Interpretations- und Modellierungsprobleme, sobald diese Missings aus dem Modell ausgeschlossen werden würden.“ (Schendera, 2008, S. 134).

Für einen guten Umgang mit fehlenden Werten ist es wichtig zu wissen, welche Art von fehlenden Werten vorliegt. Die fehlenden Werte können zufällig sein, mit anderen Faktoren zusammenhängen oder der fehlende Wert eines Faktors hängt mit dem Faktor selbst zusammen. Personen, denen es unangenehm ist, dass sie keinen oder nur einen niedrigen Abschluss haben, könnten beispielsweise überdurchschnittlich oft die Angabe zum Schulabschluss verweigern.

Um herauszufinden, ob es sich bei den in der vorliegenden Arbeit fehlenden Werten um zufällige oder systematische Werte handelt, wurden in SPSS Tests auf MCAR (Missing Completely at Random) nach Little durchgeführt. Für die Regressionsmodelle mit der Rechenleistung als abhängige Variable zeigen die Ergebnisse, dass die fehlenden Werte zufällig sind (Chi-Quadrat = 17,211. DF = 11, $p = 0.102$). Für die Regressionsmodelle mit der Schulleistung als abhängiger Variable ist jedoch festzustellen, dass hier systematische Fehler vorliegen (Chi-Quadrat = 60,025, DF = 16, $p = 0.000$). Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die Anzahl der fehlenden Werte für die einzelnen Variablen. Hier ist ersichtlich, dass fehlende Werte vor allem in den Fragebögen enthalten sind, die von den Eltern auszufüllen waren und persönliche Angaben zur Schulbildung, Verhaltensauffälligkeiten der Kinder oder zu kritischen Lebensereignissen beinhalten.

Tabelle 7: Übersicht Anzahl fehlender Werte

	N	Fehlend	
		Anzahl	Prozent
Rechenleistung	395	4	1,0
Schulleistung	396	3	0,8
Geschlecht	399	0	0,0
Alter	399	0	0,0
Mutter Hauptschulabschluss	360	39	9,8
Mutter Realschulabschluss	360	39	9,8
Mutter Fachhochschulreife	360	39	9,8
Mutter keinen Schulabschluss	360	39	9,8
Vater Hautptschulabschluss	345	54	13,5
Vater Realschulabschluss	345	54	13,5
Vater Fachhochschulreife	345	54	13,5
Vater keinen Schulabschluss	345	54	13,5
Intelligenzleistung	397	2	0,5
Konzentrationsleistung	393	6	1,5
Günstige Stressverarbeitungsstrategien	395	4	1,0
Ungünstige Stressverarbeitungsstrategien	395	4	1,0
Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung	365	34	8,5
Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung	399	0	0,0
Anzahl kritischer Lebensereignisse	312	87	21,8

Zur Prüfung, ob sich die Gruppe der Kinder mit vollständigen Angaben von der Gruppe der Kinder mit fehlenden Angaben systematisch unterscheidet, wurden t-Tests durchgeführt. Wie aus Tabelle 8 ersichtlich ist, sind statistisch bedeutsame Mittelwertunterschiede zwischen den Gruppen vorhanden. Kinder, bei denen Angaben zur Schulbildung der Mutter fehlen, sind im Vergleich zu den Kindern, bei denen Angaben hierzu vorhanden sind, im Durchschnitt fast zwei Monate älter und weisen im Mittel einen um circa 0,6 höheren Notendurchschnitt und damit niedrigere Schulleistungen auf. Darüber hinaus berichten die Lehrkräfte für die Kinder mit fehlenden Angaben zur Schulbildung der Mutter mehr Verhaltensauffälligkeiten. Ein ähnliches Muster ist für die Faktoren Schulbildung des Vaters, Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung sowie für die einzelnen kritischen Lebensereignisse zu erkennen. Zusätzlich weisen die Kinder, bei denen Angaben zur Schulbildung des Vaters fehlen, im Durchschnitt statistisch bedeutsam niedrigere Rohwertpunkte in der Intelligenzleistung auf. Für die kritischen Lebensereignisse Stationärer Krankenhausaufenthalt, Neue Lebensgemeinschaft und Adoptivkind wurden keine t-Tests in Bezug auf den Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung vorgenommen, da hier fehlende Angaben bei weniger als einem Prozent der

Kinder zu verzeichnen sind. Nachfolgende Tabelle 8 enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse der t-Tests.

Tabelle 8: Mittelwertunterschiede zwischen Kindern mit vollständigen und fehlenden Werten

		Alter	Intelligenzleistung	Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung	Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung	Schulleistung
Schulbildung Mutter	T	-2,2	1,0		0,6	-2,7
	df	47,5	47,0		8,8	46,4
	P(2-seitig)	0,033	0,308		0,578	0,010
	Mittelwert (Vorhanden)	111,18	15,35		7,86	5,70
	Mittelwert (Fehlend)	112,98	14,50		7,00	8,80
Schulbildung Vater	T	-2,5	2,0		-1,7	-3,0
	df	63,2	66,5		22,9	65,7
	P(2-seitig)	0,016	0,049		0,106	0,004
	Mittelwert (Vorhanden)	111,08	15,46		7,68	5,61
	Mittelwert (Fehlend)	113,17	13,96		10,27	8,64
Verhaltensauffälligkeiten Elternbeurteilung	T	-2,7	0,8			-2,9
	df	42,3	42,5			41,3
	P(2-seitig)	0,010	0,444			0,006
	Mittelwert (Vorhanden)	111,16	15,32		7,84	5,70
	Mittelwert (Fehlend)	113,39	14,69			9,19
Stationärer Krankenhausaufenthalt	T	-2,0	0,2			-3,0
	df	33,9	33,8			33,2
	P(2-seitig)	0,059	0,879			0,005
	Mittelwert (Vorhanden)	111,22	15,27		7,84	5,70
	Mittelwert (Fehlend)	113,00	15,13			9,84
Neue Lebensgemeinschaft	T	-2,3	0,2			-3,0
	df	34,1	35,3			34,5
	P(2-seitig)	0,028	0,871			0,005
	Mittelwert (Vorhanden)	111,18	15,27		7,83	5,70
	Mittelwert (Fehlend)	113,45	15,13		11,00	9,72
Adoptivkind	T	-2,3	0,2			-3,0
	df	34,1	35,3			34,5
	P(2-seitig)	0,028	0,871			0,005
	Mittelwert (Vorhanden)	111,18	15,27		7,83	5,70
	Mittelwert (Fehlend)	113,45	15,13		11,00	9,72

Es gibt verschiedene Methoden, mit fehlenden Werten umzugehen. Ist die MCAR-Bedingung (fehlende Werte sind zufällig) erfüllt, dann ist die einfachste und in der Praxis häufig verwendete Methode der Listenweise Fallausschluss. Ein Nachteil hierbei ist, dass es Auswirkungen auf die Power haben kann, wenn eine Vielzahl von Fällen ausgeschlossen wird. Eine andere Möglichkeit sind Imputationsverfahren wie zum Beispiel die Multiple Imputationsmethode. In der vorliegenden Arbeit wurde das Standardvorgehen Ausschluss der Datensätze mit fehlenden Werten gewählt.

Im Rahmen der Erhebung wurde der Datenschutz durch Kodierung der Daten sichergestellt. Nach Abschluss der Datenerfassung und -auswertung wurde der Personenbezug irreversibel gelöscht, so dass eine Re-Identifizierung nicht mehr möglich ist. Um mögliche Verzerrungen durch selektive Nichtteilnahme besser bewerten zu können, wurden, soweit möglich, die Gründe für die Nichtteilnahme dokumentiert.

4.3.3 Statistische Auswertung der Daten

Um die Fragen und Annahmen der vorliegenden Arbeit überprüfen zu können, sind verschiedene statistische Testverfahren erforderlich. Die deskriptiven Daten sind im Ergebnisteil mittels absoluter und relativer Häufigkeit sowie Mittelwert, Minimum- und Maximumwert, Median und Standardabweichung dargestellt. Zur Identifizierung von Geschlechtereffekten wurden t-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Ob Zusammenhänge zwischen den Faktoren bestehen, wurde in Abhängigkeit vom Skalenniveau der Faktoren mittels Rangkorrelationsanalysen nach Spearman und Korrelationsanalysen nach Bravais-Pearson überprüft. Mit allen verwendeten statistischen Testverfahren wurde zweiseitig getestet, ausgenommen der Test auf Binomialverteilung. Dieser Test erfolgte einseitig zur Prüfung, ob auffällige Abweichungen des Stichprobenanteils von der Referenzstichprobe statistisch bedeutsam sind. Die statistischen Analysen wurden mit dem Statistikprogramm SPSS Version 24.0 für Microsoft Windows durchgeführt.

Eine zentrale Fragestellung der vorliegenden Arbeit ist, welche Bedeutung die ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren für die Rechenleistung haben und ob diese Faktoren zur Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen beitragen. Darüber hinaus ist von besonderem Interesse, ob spezifische Einflussfaktoren auf die Rechenleistung identifiziert werden können. Hierfür ist es notwendig zu analysieren, ob die ausgewählten Faktoren auch zur Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen beitragen. Untersucht werden soll demnach der Einfluss ausgewählter Faktoren (unabhängige Variablen) auf verschiedene Zielvariablen (abhängige Variable). Zur Beantwortung der zentralen Fragestellungen wurden multiple lineare Regressionsanalysen durchgeführt. Die multiple Regression erlaubt eine Aussage darüber, inwieweit mehrere unabhängige Variablen einen Einfluss auf eine abhängige Variable ausüben können (Schendera, 2008, S. 102).

In Regressionsanalysen werden in SPSS standardmäßig nur Fälle mit vollständigem Datensatz berücksichtigt. Aufgrund fehlender Werte in den verschiedenen Tests ist die Schnittmenge mit vollständigen Datensätzen reduziert. Das hat einen Informationsverlust zur Folge. Deshalb wurden in einem ersten Schritt Regressionsanalysen mit der schrittweisen Methode zur Identifizierung von Einflussfaktoren durchgeführt. Ein Vorteil der schrittweisen Methode ist, dass in die Regressionsanalyse zunächst die Variable mit der höchsten Partialkorrelation und

daran anschließend schrittweise weitere Variablen aufgenommen werden. Verfehlt eine Variable die Signifikanzgrenze, wird sie wieder ausgeschlossen. In die Regressionsanalysen wurden folgende Faktoren als Kovariablen fest ins Modell genommen: Geschlecht und Alter der Kinder sowie die Schulbildung der Mutter und des Vaters als kodierte Dummy-Variablen Hauptschulabschluss, Realschulabschluss, Fachhochschulreife und kein Schulabschluss. Somit sind die Faktoren Geschlecht und Alter der Kinder sowie die Dummy-Variablen zur Schulbildung der Mutter und des Vaters stets in allen Modellen als Kontrollvariablen enthalten. Die Kategorie Abitur als Schulbildung wurde hierbei nicht gewählt, da die anderen Kategorien der Schulbildung diese Information beinhalten. Damit kann dem Problem der Multikollinearität (starke gegenseitige Abhängigkeit von Variablen untereinander) entgegengewirkt werden. Für die Regressionsanalysen wurden folgende ausgewählte Einflussfaktoren in einem schrittweisen Prozess als unabhängige Variablen verwendet: Intelligenzleistung, Konzentrationsleistung, Günstige Stressverarbeitung, Ungünstige Stressverarbeitung, Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung, Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung sowie kritische Lebensereignisse. Beim Faktor kritische Lebensereignisse sind sowohl die einzelnen kritischen Lebensereignisse als auch die Anzahl kritischer Lebensereignisse von Interesse. Aufgrund dessen wurden für die Rechenleistung und für die Schulleistung als abhängige Variablen nacheinander je zwei Regressionsanalysen durchgeführt, die sich in diesem Faktor unterscheiden. Für alle im ersten Schritt ausgeführten Regressionsanalysen sind die Kontrollvariablen und die ausgewählten individuellen und sozialen Einflussfaktoren gleich. Sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich des Faktors kritische Lebensereignisse und der abhängigen Variable wie folgt:

- Die erste Regression beinhaltet die Anzahl an kritischen Lebensereignissen mit der Rechenleistung als abhängige Variable.
- Die zweite Regression enthält die einzelnen kritischen Lebensereignisse mit der Rechenleistung als abhängige Variable.
- Die dritte Regressionsanalyse umfasst die Anzahl an kritischen Lebensereignissen mit der Schulleistung als abhängige Variable.
- Die vierte Regression beinhaltet die einzelnen kritischen Lebensereignissen mit der Schulleistung als abhängige Variable.

In einem zweiten Schritt wurden Regressionsanalysen mit der Einschussmethode vorgenommen, in denen ausschließlich die Kontrollvariablen und die im Schritt 1 identifizierten Einflussfaktoren enthalten sind. Die Schritte für die Regressionsanalysen sind in einer Übersicht in Abbildung 7 dargestellt.

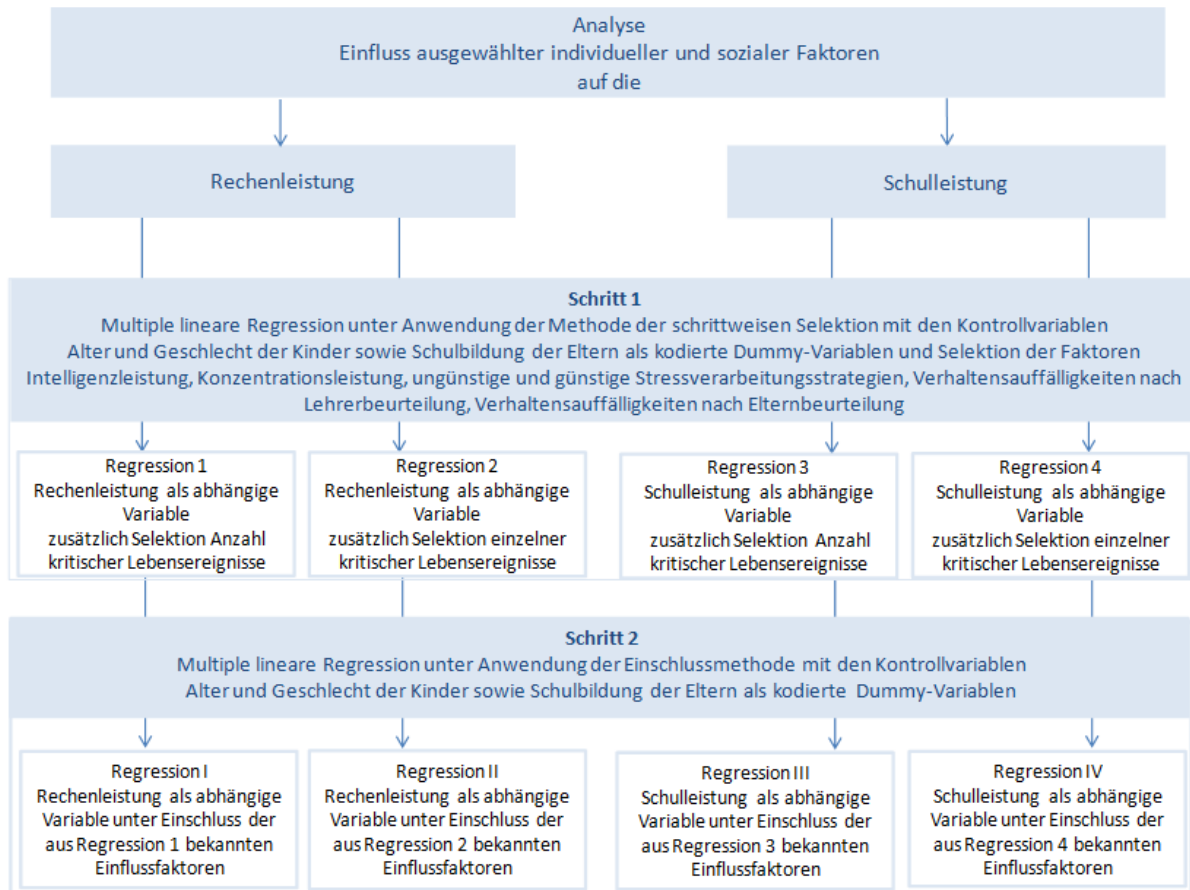


Abbildung 7: Übersicht Regressionsverfahren

4.3.4 Voraussetzungen für die Anwendung linearer Regressionsverfahren

Vor Anwendung eines linearen Regressionsverfahrens ist es notwendig zu prüfen, ob nachfolgende Voraussetzungen für die Durchführung erfüllt sind:

1. Die abhängige Variable muss intervallskaliert sein. Die unabhängigen Variablen sollten ebenfalls Intervallskalenniveau haben. Nach Schendera (2008) und Fahrmeir, Kneib und Lang (2009) ist es auch möglich, kategoriale unabhängige Variable einzubeziehen. Als kategorial werden Merkmale bezeichnet, die auf Nominal- bzw. Ordinalskalenniveau gemessen wurden (Bortz & Schuster, 2010). Unabhängige kategoriale Variablen können als 0/1-kodierte Dummy-Variablen in die Regressionsanalyse aufgenommen werden (Schendera, 2008).
2. Zwischen der abhängigen Variable und den einzelnen unabhängigen Variablen sollte ein bekannter Zusammenhang bestehen (Schendera, 2008, S. 133). Das bedeutet, dass zunächst einmal die Beziehung zwischen den einzelnen ausgewählten Faktoren und der Rechenleistung überprüft werden muss. Dies erfolgt unter Verwendung von Streudiagrammen und Korrelationsanalysen. Nach Vorliegen dieser Ergebnisse sind gegebenenfalls die Faktoren auszuschließen, die keine starke Beziehung zu der abhängigen Variablen aufweisen.
3. Die Anzahl der Fälle (Stichprobe) muss größer sein als die Anzahl der einzubeziehenden unabhängigen Variablen. Nach Schendera (2008) wird ein Stichprobenumfang von mindestens $N = 8m + 50$ (m bezeichnet die gewünschte Anzahl der unabhängigen Variablen im Modell) empfohlen.
4. Die Daten der Variablen sollten im Idealfall ohne Fehler erhoben worden, das heißt hoch zuverlässig sein. Messfehler in der abhängigen Variablen können zu einer Unterschätzung, Messfehler in den unabhängigen Variablen zu einer Unter- aber auch Überschätzung der Regressionskoeffizienten führen (Schendera, 2008).
5. Da Ausreißer die Ergebnisse der Regressionsanalyse nachhaltig beeinflussen, sind diese zuvor genauer zu untersuchen und gegebenenfalls zu entfernen. Hierbei ist zu unterscheiden, ob die Ausreißer inhaltliche Bedeutung haben oder in einer fehlerhaften Datenerhebung und Datenerfassung begründet liegen. Schendera (2008) empfiehlt zur

Identifizierung von Ausreißern die Hilfsregel: „Ausreißer sind Werte über 4,5 Standardabweichungen vom Mittelwert entfernt“ (Schendera, 2008, S. 134).

6. Ein Großteil der Residuen (Vorhersagefehler) sollte um den Mittelwert Null herum angesiedelt sein. Je weiter weg von dem Mittelwert Null, umso weniger Residuen sollten vorzufinden sein. Darüber hinaus müssen die Residuen etwa dieselbe Streuung aufweisen, d.h. die Abweichungen der vorhergesagten Werte von den tatsächlichen Werten sollten konstant sein. Es wird hier die Homoskedastizität, die Varianzgleichheit, angenommen (Schendera, 2008, S. 134).
7. Die unabhängigen Variablen sollten untereinander nicht korrelieren. Das bedeutet, dass zu prüfen ist, ob zwischen den einzelnen ausgewählten unabhängigen Faktoren starke Beziehungen vorhanden sind. Multikollinearität muss ausgeschlossen werden (Schendera, 2008, S.135). Nach Urban und Mayerl (2006) sollte der Toleranzwert nicht unter 0,25 liegen und der Variance Inflation Factor (VIF) nahe bei 1, aber nicht größer als 5 sein (Urban und Mayerl, 2006, S. 232).

Abbildung 8 enthält eine zusammenfassende Übersicht über die Voraussetzungen für die Anwendung der multiplen linearen Regression.

Prüfung der Voraussetzungen:	
1.	Intervallskalenniveau der abgängigen Variablen
2.	Intervallskalenniveau der unabhängigen Variablen, bei Vorliegen Ordinal- oder Nominalskalenniveau 1/0-Dummy-Kodierung
3.	Linearer Funktionstyp zwischen abhängiger Variable und den einzelnen unabhängigen Variablen
4.	Ausreichender Strichprobenumfang
5.	Zuverlässigkeit der Daten durch Minimierung von Messfehlern
6.	Identifizierung und gegebenenfalls Beseitigung von Ausreißern
7.	Streuung der Residuen um Mittelwert 0
8.	Homoskedastizität der Residuen
9.	Ausschluß von Multikollinearität zwischen unabhängigen Variablen

Abbildung 8: Voraussetzungen für multiple lineare Regression

Die o.a. Voraussetzungen wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit geprüft. Die Überprüfung der Homoskedastizität erfolgte hierbei graphisch. Nach Urban und Mayerl (2008) ist bei der graphischen Residualanalyse eine vorhandene Heteroskedastizität in aller Regel schneller und zuverlässiger zu erkennen als mit dem Levene Test (Urban und Mayerl, 2008, S. 248). Im Folgenden werden die Ergebnisse zur Prüfung der Normalverteilung und Homoskedastizität der Residuen für die Regressionsanalyse I mit der Einschlussmethode dargestellt. Abbildung 9 zeigt, dass die standardisierten Residuen mit einem Erwartungswert von null und einer Standardabweichung von eins normalverteilt sind.

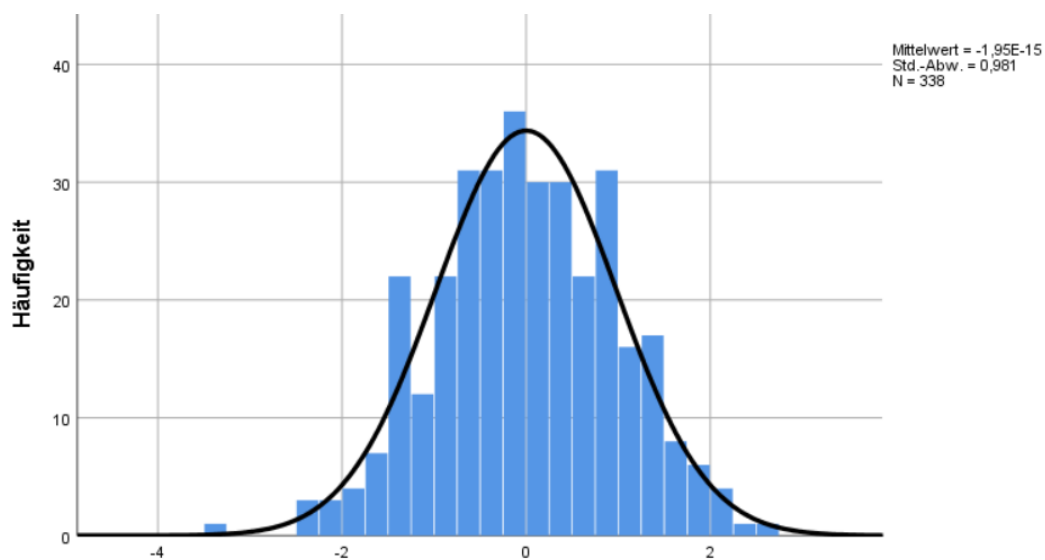


Abbildung 9: Histogramm zur Prüfung Normalverteilung der standardisierten Residuen für Regressionsanalyse I

Die nachfolgende Abbildung 10 zeigt die Prüfung der Normalverteilung der Residuen in einem P-P-Diagramm. Wie zu erkennen ist, liegen die Punkte mit einer leichten Abweichung eng an der Winkelhalbierenden.

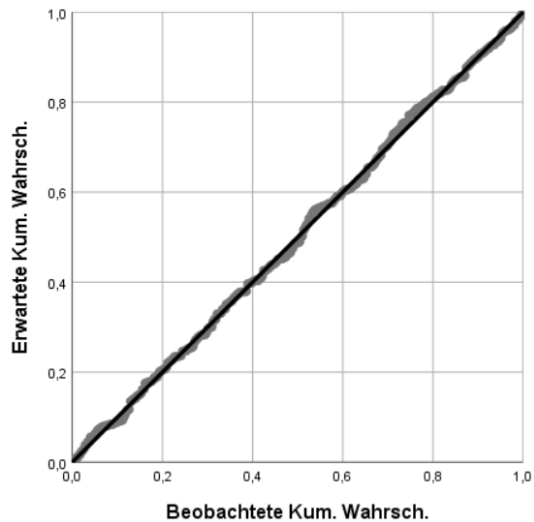


Abbildung 10: P-P-Diagramm zur Prüfung Normalverteilung der standardisierten Residuen für Regressionsanalyse I

Die Überprüfung der Homoskedastizität erfolgte über die graphische Darstellung eines Streudiagramms, welches Abbildung 11 enthält. Hier ist eine relativ homogene Punktwolke erkennbar. Die Residuen weisen somit etwa dieselbe Streuung auf. Damit sind die Normalverteilung der Residuen und die Homoskedastizität nachgewiesen.

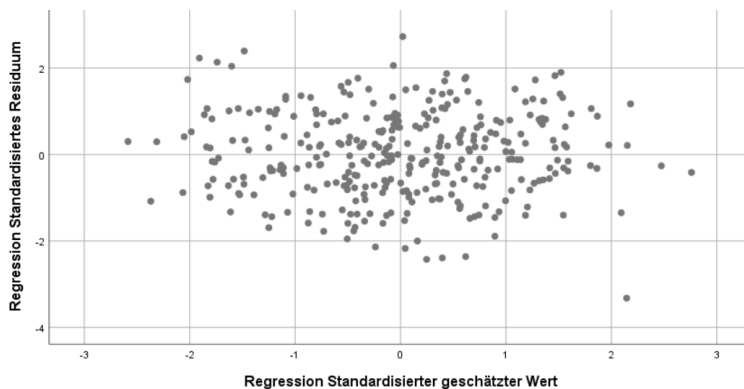


Abbildung 11: Streudiagramm zur Prüfung der Homoskedastizität für Regressionsanalyse I

Auch für alle anderen Regressionsanalysen sind die standardisierten Residuen mit einem Erwartungswert von null und einer Standardabweichung von eins normalverteilt und weisen etwa dieselbe Streuung auf. Dies ist aus dem Anhang 9.2, 9.3 und 9.4 ersichtlich.

5 Ergebnisse

5.1 Deskriptive Statistik der Rechenleistung und Schulleistung

5.1.1 Rechenleistung

Insgesamt liegen Daten zur Rechenleistung von 395 Schülerinnen und Schülern der dritten Jahrgangsstufe aus dem Raum Regensburg vor. Hiervon weisen zwei Kinder mit 67 Rohwertpunkten den niedrigsten Rechenleistungswert der untersuchten Stichprobe auf. Den höchsten Rechenleistungswert erzielte mit 195 Rohwertpunkten ein Kind. Die Rohwertpunkte der Schülerinnen und Schüler weisen somit eine Spannweite von 128 Rohwertpunkten auf. Der Median der Rechenleistung liegt bei 125 Rohwertpunkten. Im Durchschnitt erzielten die Schülerinnen und Schüler 125,11 Rohwertpunkte. Die Standardabweichung der Werte von diesem arithmetischen Mittel beträgt 26,75 Rohwertpunkte. Abbildung 12 zeigt die Häufigkeitsverteilung der erreichten Rohwertpunkte in Bezug auf die Rechenleistung. Die Ergebnisse deuten auf eine Normalverteilung hin.

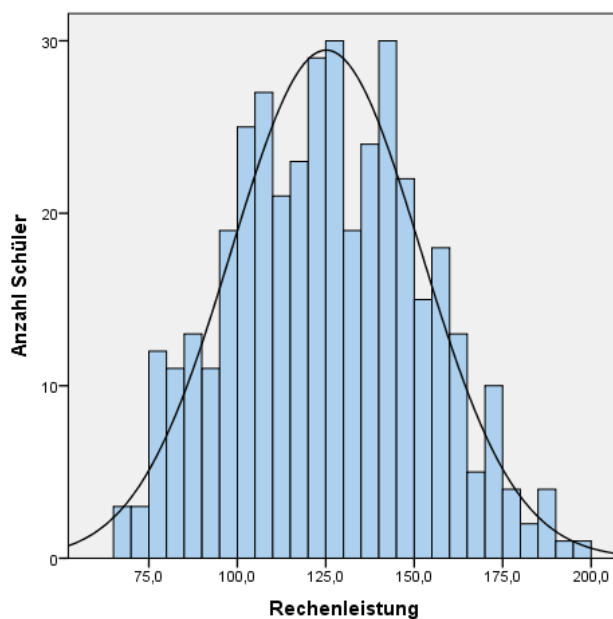


Abbildung 12: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf die Rechenleistung (N=395)

Nachfolgende Tabelle 9 enthält die den Rohwertpunkten in Bezug auf die Rechenleistung zugeordneten Prozentränge. Die Prozentränge geben an, welcher Prozentsatz der Normstichprobe eine gleich hohe oder kleinere Rechenleistung aufweist.

Tabelle 9: Häufigkeit der erreichten Prozentränge in Bezug auf die Rechenleistung

Prozentrang	Anzahl der Schüler	Häufigkeit in %
0 - 10	46	11,65
11 - 25	99	25,06
26 - 75	180	45,57
76 - 90	48	12,15
91 - 100	22	5,57
Gesamt	395	100,00

Wie aus Tabelle 9 ersichtlich ist, erzielten von den 395 untersuchten Schülerinnen und Schülern 46 Kinder mit ihren Rechenleistungen einen Prozentrang von PR=10 oder darunter. Somit weisen fast 12 Prozent der untersuchten Stichprobe extrem unterdurchschnittliche Rechenleistungen auf. Bemerkenswert ist, dass darüber hinaus ein Viertel der Schülerinnen und Schüler unterdurchschnittliche Rechenleistungen zeigten. So erzielten 99 Schülerinnen und Schüler der untersuchten Stichprobe einen Prozentrang von 11-25. Durchschnittliche Rechenleistungen zeigten 180 Schülerinnen und Schüler. Sie erreichten einen Prozentrang von PR=26–75. Damit befinden sich knapp 46 Prozent der Drittklässlerinnen und Drittklässler mit ihren Rechenleistungen im Normbereich. 48 der untersuchten Schülerinnen und Schüler weisen einen Prozentrang von PR=76-90 auf. In diesem oberen Leistungsbereich liegen circa zwölf Prozent der Stichprobe. Darüber hinaus heben sich 22 Schülerinnen und Schüler, das sind fast sechs Prozent der Kinder, durch extrem überdurchschnittlich hohe Rechenleistungen hervor. Sie erreichten einen Prozentrang von PR=91-100. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass die untersuchten Schülerinnen und Schüler mit ihren gezeigten Rechenleistungen unter den Leistungen der Normstichprobe liegen. Aufgrund dessen wurde ein Test auf Binomialverteilung durchgeführt. Hierzu wurde zunächst ein Vergleich mit dem 10 Prozent Perzentil und im Anschluss daran mit dem 25 Prozent Perzentil vorgenommen. In nachfolgender Tabelle 10 sind die Ergebnisse dieser beiden Tests zusammengetragen.

Tabelle 10: Test auf Binomialverteilung mit dem 10% Perzentil und 25% Perzentil

		Kategorie	N	Beobachteter Anteil	Testanteil	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Rechenleistung Prozentwerte	Gruppe 1	<= 10	46	0,116	0,100	0,157
	Gruppe 2	> 10	349	0,900		
	Gesamt		395	1,000		
	Gruppe 1	<= 25	145	0,367	0,250	0,000
	Gruppe 2	> 25	250	0,630		
	Gesamt		395	1,000		

Wie die Ergebnisse in Tabelle 10 zeigen, ist im Vergleich zur Referenzstichprobe der Anteil der untersuchten Kinder mit extrem unterdurchschnittlichen Rechenleistungen (Prozentrang 0-10) statistisch nicht bedeutsam, der Anteil der Kinder mit unterdurchschnittlichen Rechenleistungen (Prozentrang 11-25) hingegen hochsignifikant erhöht ($p < 0.001$). Somit sind die Schülerinnen und Schüler mit unterdurchschnittlichen Rechenleistungen statistisch bedeutsam überrepräsentiert.

5.1.2 Schulleistung

Im Folgenden werden die Schulnoten der einzelnen Kernfächer Mathematik, Deutsch und Heimatsachkunde beschrieben. Insgesamt wurden von 396 Schülerinnen und Schüler die Halbjahreszeugnisnoten des dritten Schuljahres erhoben.

Der Mittelwert der Schulnoten in Mathematik beträgt $M = 2,36$ ($SD = 0.964$), wobei hier anzumerken ist, dass die Mathematikzeugnisnote Rangskalenniveau hat und der Mittelwert und die Standardabweichung somit nur Orientierungswerte sind. Die beste Mathematiknote auf dem Zwischenzeugnis ist die Note eins. Die schlechteste Mathematiknote ist die Note fünf. Damit streuen die Mathematikzeugnisnoten zwischen den Noten eins und fünf mit einer Spannweite von vier. Der Median liegt bei der Mathematiknote zwei. Am häufigsten sind die Noten zwei und drei zu verzeichnen.

Wie aus nachfolgender Tabelle 11 ersichtlich ist, erhielten circa 37 Prozent der untersuchten Stichprobe die Note zwei. Fast 31 Prozent der Schülerinnen und Schüler erreichten im Zwischenzeugnis die Mathematiknote drei. Ein Fünftel der Grundschul Kinder bekam im Zwischenzeugnis der dritten Klasse die Mathematiknote eins. Die Mathematiknote vier erhielten fast elf Prozent der Schülerinnen und Schüler. Bei circa einem Prozent der 396

Grundschülerinnen und Grundschüler wurde die Mathematiknote fünf im Zwischenzeugnis vergeben. Kein Kind erhielt die Zeugnisnote sechs.

Tabelle 11: Häufigkeit der Mathematikzeugnisnoten

Mathematiknote	Anzahl der Schüler	Häufigkeit in %
1	80	20,2
2	147	37,1
3	121	30,6
4	43	10,9
5	5	1,3
Gesamt	396	100,0

Der Mittelwert der Schulnoten beträgt im Kernfach Deutsch $M = 2,58$ ($SD = 0.881$) und in Heimatsachkunde $M = 2,33$ ($SD = 0.867$). Anzumerken ist, dass die Mittelwerte und die Standardabweichungen Orientierungswerte sind, da die Deutsch- und Heimatsachkundezeugnisnoten rangskaliert sind. In beiden Fächern wurde als beste Note auf dem Zwischenzeugnis die Note eins erreicht. Die schlechteste Deutschnote ist die Note fünf. Im Kernfach Heimatsachkunde wird die Notenskala voll ausgeschöpft. So erhielt ein Kind in diesem Fach die Zeugnisnote sechs. Der Median liegt in beiden Fächern bei der Note zwei. Sowohl im Kernfach Deutsch als auch im Kernfach Heimatsachkunde wurden die Noten zwei und drei am häufigsten vergeben. Für einen Überblick über die deskriptiven Statistiken der Kernfächer Deutsch und Heimatsachkunde wird auf den Anhang 9.5-9.6 verwiesen.

Im Folgenden wird die Schulleistung, ermittelt durch den Notendurchschnitt der Kernfächer Mathematik, Deutsch und Heimatsachkunde, beschrieben. Der Mittelwert des Notendurchschnittes beträgt $2,42$ ($SD = 0.788$). Der beste Notendurchschnitt der Kernfächer liegt bei $1,00$. Der schlechteste Notendurchschnitt ist $5,33$. Damit streuen die Werte des Notendurchschnittes zwischen $1,00$ und $5,33$ mit einer Spannweite von $4,33$. Der Median liegt beim Notendurchschnitt $2,33$.

Nachfolgende Abbildung 13 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Notendurchschnitte. Es besteht eine linkssteile Verteilung. Die Notendurchschnitte $2,00$ und $2,33$ sind am häufigsten zu verzeichnen. Anhang 9.7 enthält die Häufigkeitsverteilung in tabellarischer Form.

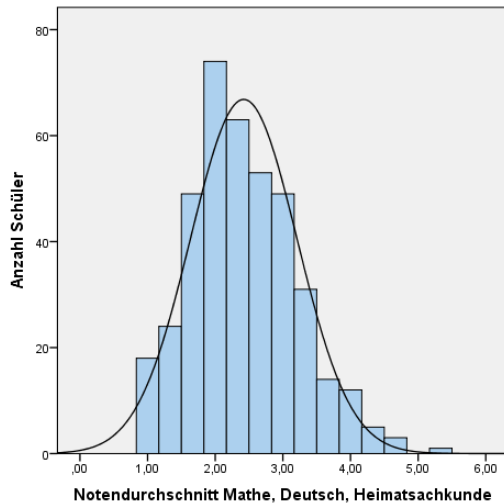


Abbildung 13: Histogramm Notendurchschnitte (N=396)

Wie aus nachfolgender Tabelle 12 ersichtlich ist, zeichnen sich fast elf Prozent der Schülerinnen und Schüler durch sehr gute Schulleistungen aus. Fast die Hälfte der Drittklässler erzielte gute Schulleistungen. Befriedigende Schulleistungen erhielt etwa ein Drittel der untersuchten Stichprobe. Circa acht Prozent der Schülerinnen und Schüler weist ausreichende Schulleistungen auf. Ein Prozent zeigte mangelhafte schulische Leistungen. Insgesamt erzielten die Schülerinnen und Schüler im Mittel einen eher guten Notendurchschnitt und damit eher gute Schulleistungen.

Tabelle 12: Häufigkeit der Schulleistung

Schulleistung	Notendurchschnitt	Anzahl der Schüler	Häufigkeit in %
sehr gut	1,00 - 1,33	42	10,6
gut	1,67 - 2,33	186	47,0
befriedigend	2,67 - 3,33	133	33,6
ausreichend	3,67 - 4,33	31	7,8
mangelhaft	4,67 - 5,33	4	1,0
Gesamt		396	100,0

5.2 Deskriptive Statistik der individuellen Einflussfaktoren

5.2.1 Intelligenzleistung

Mittels des Wortschatztestes wurden insgesamt von 397 Schülerinnen und Schülern Daten zur Intelligenzleistung erhoben. Zwei Kinder erreichten mit einem Rohwertpunkt im Wortschatztest den niedrigsten Wert der untersuchten Stichprobe. Diese beiden Kinder weisen einen Migrationshintergrund auf. So sind bei einem Kind beide Elternteile rumänischer Herkunft. Bei dem anderen Kind haben sowohl der Vater als auch die Mutter eine russische Nationalität. Den höchsten Wert erzielte mit 29 Rohwertpunkten ein Kind der untersuchten Stichprobe. Damit weisen die Rohwertpunkte der Schülerinnen und Schüler eine Spannweite von 28 Rohwertpunkten auf. Der Median beträgt 15 Rohwertpunkte. Im Durchschnitt erzielten die untersuchten Grundschul Kinder 15,26 richtig gelöste Aufgaben. Die Standardabweichung der Werte von diesem arithmetischen Mittel beträgt 4,67 Rohwertpunkte. Die Ergebnisse weisen auf eine Normalverteilung hin. Anhang 9.8 enthält die graphische Darstellung der Häufigkeitsverteilung der erreichten Rohwertpunkte in Bezug auf den Wortschatztest. Die folgende Tabelle 13 gibt die Häufigkeit der den Rohwerten zugeordneten Prozentränge für den Wortschatztest wieder.

Tabelle 13: Häufigkeit der erreichten Wortschatztest-Prozentränge

Prozentrang	Anzahl der Schüler	Häufigkeit in %
0 - 10	19	4,79
11 - 25	39	9,82
26 - 75	210	52,89
76 - 90	86	21,66
91 - 100	43	10,83
Gesamt	397	99,99 ¹

¹Abweichung von 100 % ist rundungsbedingt.

Aus Tabelle 13 ist ersichtlich, dass fast fünf Prozent der untersuchten Drittklässlerinnen und Drittklässler einen Prozentrang von PR=10 oder darunter erreichten. Fast zehn Prozent der untersuchten Kinder erzielten einen Prozentrang von 11-25. Durchschnittliche Leistungen im Wortschatztest zeigten knapp 53 Prozent der Schülerinnen und Schüler. Sie erreichten einen Prozentrang von PR=26–75. Fast 22 Prozent der Schülerinnen und Schüler weisen einen

Prozentrang von PR=76-90 auf. Darüber hinaus heben sich etwa elf Prozent der Schülerinnen und Schüler durch extrem überdurchschnittliche Wortschatztestleistungen hervor. Sie erreichten einen Prozentrang von PR=91-100. Die untersuchten Drittklässlerinnen und Drittklässler weisen tendenziell höhere Werte im Wortschatztest auf als die Normstichprobe.

5.2.2 Konzentrationsleistung

Insgesamt liegen Daten zur Konzentrationsleistung von 393 Schülerinnen und Schüler vor. Ein Kind erzielte mit 81 Rohwertpunkten den niedrigsten Wert in der Konzentrationsleistung. Den höchsten Wert erreichte mit 365 Rohwertpunkten ebenfalls ein Kind. Die Rohwertpunkte der untersuchten Stichprobe weisen somit eine Spannweite von 284 Rohwertpunkten auf. Der Median der Konzentrationsleistung liegt bei 219,00 Rohwertpunkten. Im Durchschnitt erzielten die Drittklässlerinnen und Drittklässler mit ihrer Konzentrationsleistung 221,54 Rohwertpunkte. Die Standardabweichung von diesem arithmetischen Mittel beträgt 46,07 Rohwertpunkte. Abbildung 14 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Rohwertpunkte in Bezug auf die Konzentrationsleistung. Die Ergebnisse deuten auf eine Normalverteilung hin.

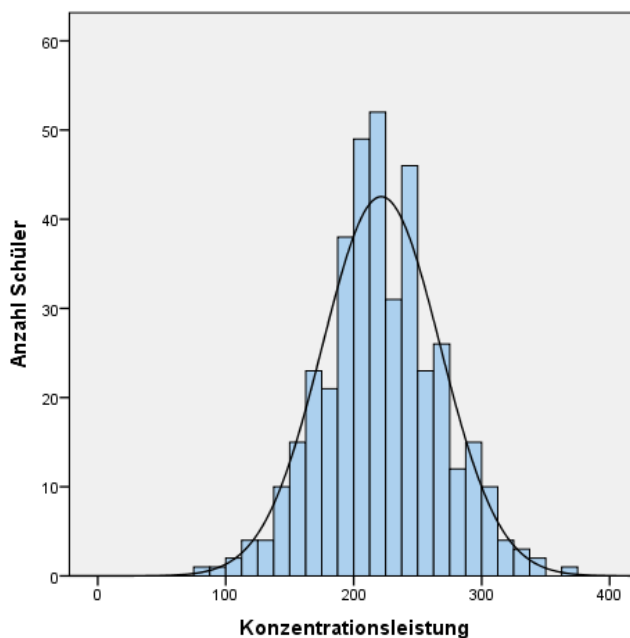


Abbildung 14: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf die Konzentrationsleistung (N = 393)

5.2.3 Stressverarbeitungsstrategien

Insgesamt liegen von 395 Schülerinnen und Schülern ausgefüllte Stressverarbeitungsfragebögen vor. Im Folgenden werden die Kennwerte der günstigen Stressverarbeitungsstrategien beschrieben.

Hinsichtlich günstiger Stressverarbeitungsstrategien erhielt ein Kind mit fünf Rohwertpunkten den geringsten Wert. Mit 30 Rohwertpunkten erzielten drei Kinder den höchsten Wert. Damit beträgt die Spannweite 25 Rohwertpunkte. Der Median liegt bei 19,00 Rohwertpunkten. Im Durchschnitt erhielten die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich günstiger Stressverarbeitungsstrategien 19,05 Rohwertpunkte. Die Standardabweichung von diesem arithmetischen Mittel beträgt 4,55 Rohwertpunkte. Abbildung 15 zeigt die Häufigkeitsverteilung der erreichten Rohwertpunkte in Bezug auf günstige Stressverarbeitungsstrategien. Die Ergebnisse deuten auf eine Normalverteilung hin.

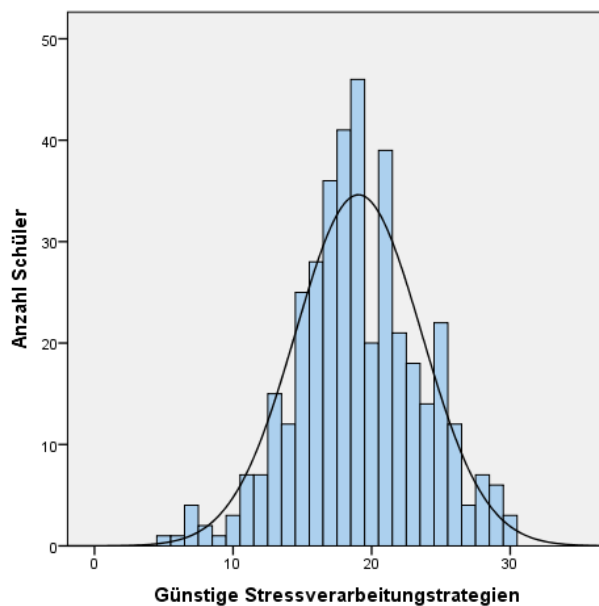


Abbildung 15: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf günstige Stressverarbeitungsstrategien (N=395)

In folgender Tabelle 14 ist die Häufigkeit der Auffälligkeiten im Anwenden günstiger Stressverarbeitungsstrategien dargestellt.

Tabelle 14: Häufigkeit Auffälligkeiten im Anwenden günstiger Stressverarbeitungsstrategien

Günstige Stressverarbeitung	Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
auffällig wenig	72	18,2
unauffällig	268	67,8
auffällig oft	55	13,9
Gesamt	395	100,0

Wie aus Tabelle 14 ersichtlich ist, sind mehr als zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich des Anwendens von günstigen Stressverarbeitungsstrategien unauffällig. Circa 18 Prozent der Drittklässlerinnen und Drittklässler benutzen auffällig wenig günstige Stressverarbeitungsstrategien. Fast 14 Prozent der untersuchten Stichprobe erreichen Kennwerte größer 60 und verwenden demnach günstige Stressverarbeitungsstrategien auffällig oft.

Im Folgenden werden die Kennwerte der ungünstigen Stressverarbeitungsstrategien vorgestellt. Hinsichtlich ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien erhielten zwei Kinder mit einem Rohwertpunkt den geringsten Wert. Mit 25 Rohwertpunkten erzielten zwei Kinder den höchsten Wert. Damit beträgt die Spannweite 24 Rohwertpunkte. Der Median liegt bei 12,00 Rohwertpunkten. Im Durchschnitt erhielten die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien 12,00 Rohwertpunkte. Die Standardabweichung von diesem arithmetischen Mittel beträgt 4,91 Rohwertpunkte. Abbildung 16 zeigt die Häufigkeitsverteilung der erreichten Rohwertpunkte in Bezug auf ungünstige Stressverarbeitungsstrategien. Die Ergebnisse deuten auf eine Normalverteilung hin.

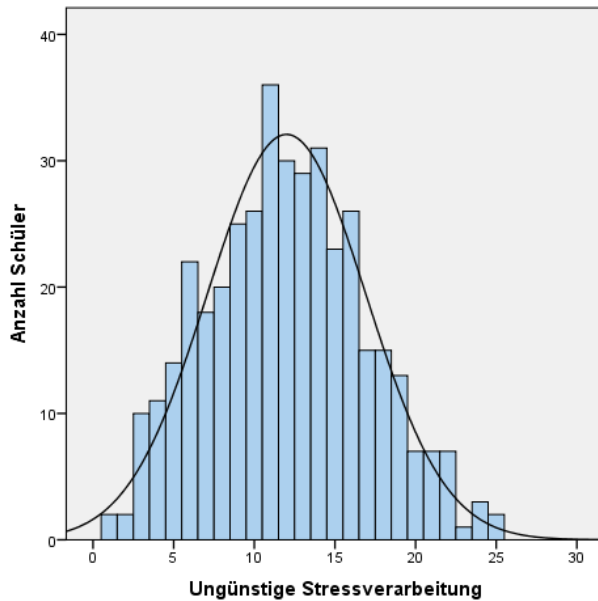


Abbildung 16: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf ungünstige Stressverarbeitungsstrategien (N=395)

In folgender Tabelle 15 ist die Häufigkeit der Auffälligkeiten im Anwenden ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien dargestellt.

Tabelle 15: Häufigkeit Auffälligkeiten im Anwenden ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien

Ungünstige Stressverarbeitung	Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
auffällig wenig	70	17,7
unauffällig	230	58,2
auffällig oft	95	24,1
Gesamt	395	100,0

Wie aus Tabelle 15 ersichtlich ist, sind circa 58 Prozent der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich des Anwendens von ungünstigen Stressverarbeitungsstrategien unauffällig. Fast 18 Prozent der Drittklässlerinnen und Drittklässler benutzen auffällig wenig ungünstige Stressverarbeitungsstrategien. Circa 24 Prozent der untersuchten Stichprobe erreichten Kennwerte größer 60 und verwenden demnach auffällig oft ungünstige Stressverarbeitungsstrategien.

5.2.4 Verhaltensauffälligkeiten

Insgesamt liegen 365 ausgefüllte Elternbeurteilungsfragebögen der deutschen Fassung des Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ-D) vor. Etwa fünf Prozent der untersuchten Kinder weisen nach Elternangaben einen Gesamtproblemwert von null Rohwertpunkten auf. Ein Kind zeigt nach Angaben der Eltern den höchsten Gesamtproblemwert mit 30 Rohwertpunkten. Somit variieren die Werte im Gesamtproblemverhalten zwischen 0 und 30. Der Median liegt bei 6,00 Rohwertpunkten. Nach Elternangaben weisen die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich ihres Verhaltens im Durchschnitt einen Gesamtproblemwert von 7,84 Punkten auf. Die Standardabweichung von diesem arithmetischen Mittel beträgt 5,96 Rohwertpunkte. Abbildung 17 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Rohwertpunkte in Bezug auf Verhaltensauffälligkeiten des Kindes nach SDQ-Elternbeurteilungen. Es besteht eine linkssteile Verteilung.

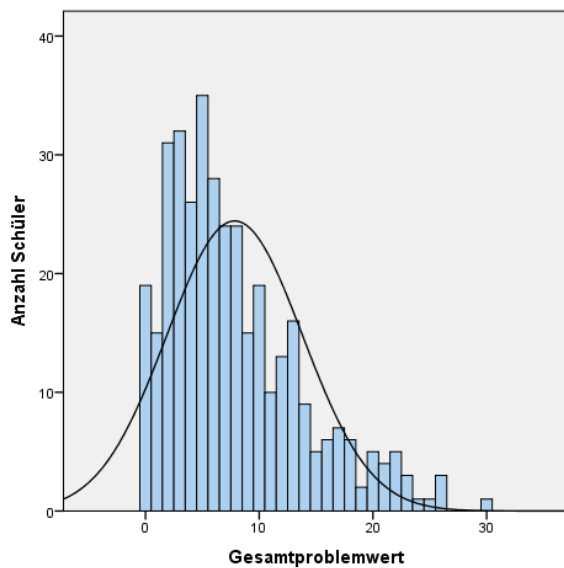


Abbildung 17: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf Verhaltensauffälligkeiten nach SDQ-Elternbeurteilungen (N = 365)

In nachfolgender Tabelle 16 ist die Häufigkeit der Verhaltensauffälligkeiten auf Basis der SDQ-Elternbeurteilungen dargestellt.

Tabelle 16: Häufigkeit Verhaltensauffälligkeiten auf Basis der SDQ-Elternbeurteilungen

Verhalten	Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
unauffällig	307	84,1
grenzwertig	20	5,5
auffällig	38	10,4
Gesamt	365	100,0

Wie aus Tabelle 16 ersichtlich ist, sind nach Elternangaben insgesamt 10,4 Prozent der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich des Gesamtproblemwertes als auffällig einzustufen. Weitere 5,5 Prozent der untersuchten Drittklässlerinnen und Drittklässler weisen ein Verhalten auf, welches im grenzwertigen Bereich liegt. Unauffällig hinsichtlich des Gesamtproblemwertes sind 84,1 Prozent der Kinder.

Neben den Elternbeurteilungsbögen des SDQ-D liegen für insgesamt 399 Drittklässlerinnen und Drittklässler auch Lehrerbeurteilungsbögen des SDQ-D vor. 17,4 Prozent der Kinder weisen nach Beurteilung der Lehrkraft einen Gesamtproblemwert von null Rohwertpunkten auf. Den höchsten Gesamtproblemwert mit 36 Punkten zeigt ein Kind. Somit variieren die Gesamtproblemwerte zwischen 0 und 36 Punkten. Der Median liegt bei 4,00 Rohwertpunkten. Im Durchschnitt weisen nach Angaben der Lehrkraft die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich ihres Verhaltens einen Gesamtproblemwert von 6,02 Punkten auf. Die Standardabweichung von diesem arithmetischen Mittel beträgt 6,01 Rohwertpunkte. Abbildung 18 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Rohwertpunkte in Bezug auf Verhaltensauffälligkeiten nach SDQ-Lehrerbeurteilungen. Es besteht eine linkssteile Verteilung.

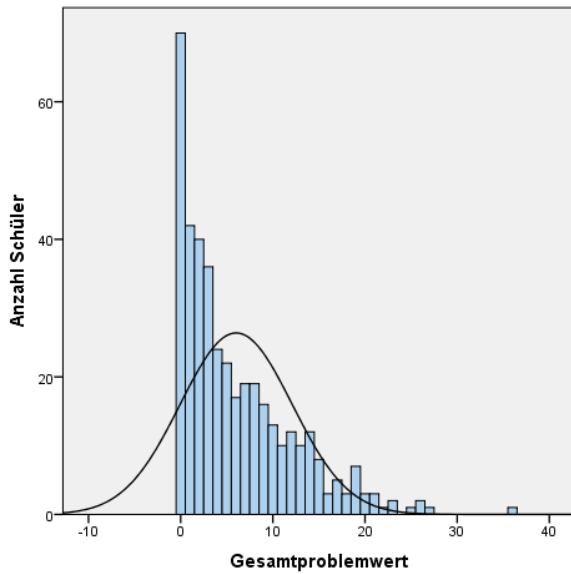


Abbildung 18: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilungen (N = 399)

In nachfolgender Tabelle 17 ist die Häufigkeit der Verhaltensauffälligkeiten auf Basis der SDQ-Lehrerbeurteilungen dargestellt.

Tabelle 17: Häufigkeit Verhaltensauffälligkeiten auf Basis der SDQ-Lehrerbeurteilungen

Verhalten	Anzahl der Schüler	Häufigkeit in %
unauffällig	326	81,7
grenzwertig	42	10,5
auffällig	31	7,8
Gesamt	399	100

Wie aus Tabelle 17 ersichtlich ist, sind aufgrund der Lehrerangaben insgesamt 7,8 Prozent der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich des Gesamtpunktwertes als auffällig, weitere 10,5 Prozent als grenzwertig einzustufen. Unauffällig hinsichtlich des Gesamtpunktwertes sind 81,7 Prozent der Kinder.

5.3 Deskriptive Statistik der sozialen Einflussfaktoren

5.3.1 Schulbildung der Eltern

Zur Schulbildung der Mütter liegen Daten von insgesamt 360 Schülerinnen und Schülern vor. Wie aus nachfolgender Tabelle 18 ersichtlich ist, weisen die Mütter der untersuchten Drittklässlerinnen und Drittklässler am häufigsten einen Realschulabschluss auf. Knapp ein Drittel der Mütter hat das Abitur. Fast 24 Prozent der Mütter haben einen Hauptschulabschluss. Die Fachhochschulreife besitzen fast sechs Prozent der Mütter. Weniger als ein Prozent der Mütter verließ die Schule ohne einen Abschluss.

Tabelle 18: Häufigkeit der Schulabschlüsse der Mütter

Schulabschluss	Anzahl Mütter	Häufigkeit in %
keinen Schulabschluss	3	0,8
Fachhochschulreife	21	5,8
Hauptschulabschluss	85	23,6
Abitur	119	33,1
Realschulabschluss	132	36,7
Gesamt	360	100,0

Daten zur Schulbildung des Vaters liegen von insgesamt 345 Grundschulkindern vor. Wie aus folgender Tabelle 19 ersichtlich ist, zeigt sich hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung der Schulabschlüsse im Vergleich zur Schulbildung der Mütter ein etwas anderes Bild. Die Väter der untersuchten Drittklässlerinnen und Drittklässler weisen am häufigsten als Schulabschluss das Abitur (32,2 Prozent) oder einen Hauptschulabschluss (31,9 Prozent) auf. Fast 22 Prozent der Väter besitzen einen Realschulabschluss. 13 Prozent der Väter schlossen die Schule mit der Fachhochschulreife ab. Circa ein Prozent der Väter verließ die Schule ohne einen Schulabschluss.

Tabelle 19: Häufigkeit der Schulabschlüsse der Väter

Schulabschluss	Anzahl Väter	Häufigkeit in %
keinen Schulabschluss	4	1,2
Fachhochschulreife	45	13,0
Realschulabschluss	75	21,7
Hauptschulabschluss	110	31,9
Abitur	111	32,2
Gesamt	345	100,0

5.3.2 Anzahl kritischer Lebensereignisse

Insgesamt liegen 312 vollständig ausgefüllte Elternfragebögen der modifizierten Münchener Ereignisliste vor. In Tabelle 20 ist die Häufigkeit der Anzahl der kritischen Lebensereignisse dargestellt.

Tabelle 20: Häufigkeit Anzahl kritischer Lebensereignisse

Anzahl kritischer Ereignisse	Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
1	4	1,3
2	40	12,8
3	49	15,7
4	49	15,7
5	38	12,2
6	36	11,5
7	30	9,6
8	24	7,7
9	17	5,4
10	8	2,6
11	7	2,2
12	5	1,6
13	2	0,6
14	3	1,0
Gesamt	312	100,0

Wie aus Tabelle 20 ersichtlich ist, hat nach Elternangaben jedes Kind der untersuchten Stichprobe mindestens ein kritisches Lebensereignis erfahren. Den höchsten Summenwert mit 14 kritischen Lebensereignissen erhielten drei Kinder. Somit variiert die Anzahl der kritischen Lebensereignisse zwischen 1 und 14. Der Median liegt bei 5,00 kritischen Lebensereignissen. Im

Durchschnitt gaben die Eltern der Schülerinnen und Schüler 5,36 kritische Lebensereignisse an. Die Standardabweichung von diesem arithmetischen Mittel beträgt 2,74 kritische Lebensereignisse. Abbildung 19 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Summenwerte der kritischen Lebensereignisse. Es besteht eine linkssteile Verteilung. Nach Elternangaben haben die Schülerinnen und Schüler am häufigsten drei oder vier kritische Lebensereignisse erfahren.

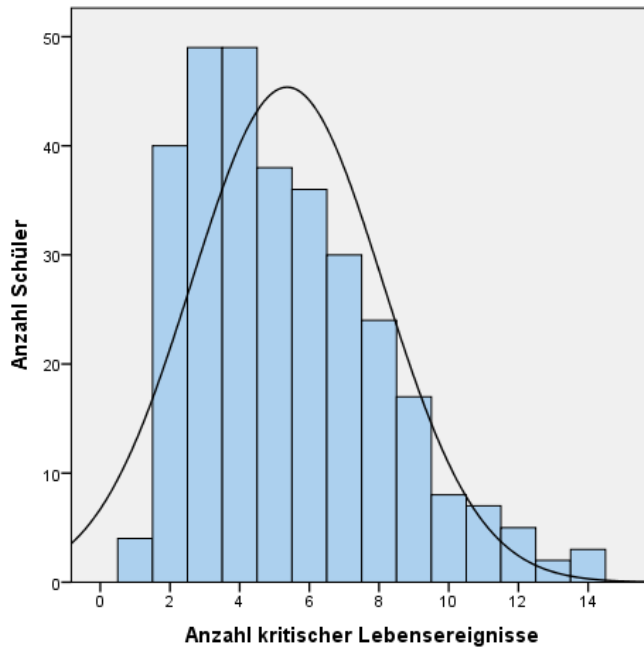


Abbildung 19: Histogramm Anzahl kritischer Lebensereignisse (N = 312)

5.3.3 Betrachtung einzelner kritischer Lebensereignisse

Im Folgenden werden die einzelnen kritischen Lebensereignisse hinsichtlich ihrer Häufigkeit nacheinander aus den Bereichen Gesundheit, Wohnsituation, Todesfälle naher Angehöriger, Eltern/Familie sowie Beruf der Eltern dargestellt.

Wie aus Tabelle 21 hervorgeht, hatten circa 26 Prozent der untersuchten Kinder einen stationären Krankenhausaufenthalt und 13 Prozent der Kinder einen Unfall erlitten. Bei etwa 29 Prozent der Schülerinnen und Schüler war ein enger Angehöriger (Elternteil, Geschwister oder Großeltern) wegen einer sehr schweren körperlichen oder seelischen Erkrankung oder eines Unfalls in einem Krankenhaus. Bei circa 28 Prozent der untersuchten Stichprobe befand sich ein enger Angehöriger wegen einer sehr schweren körperlichen oder seelischen Erkrankung für mindestens drei Monate in ärztlicher Behandlung. Durch die Betreuung oder Pflege eines engen Angehörigen war bei fast zwölf Prozent der Schülerinnen und Schüler ein Elternteil zeitlich sehr beansprucht. Bei zehn Prozent der Kinder wurde ein anderes Ereignis im Zusammenhang mit Gesundheit benannt. Hierbei wurden u.a. das Vorliegen einer Schilddrüsenerkrankung, Diabetes mellitus, Lebensmittelallergie oder Sprachentwicklungsverzögerung des Kindes sowie Erkrankung der Mutter an Multiple Sklerose aufgeführt.

Tabelle 21: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Gesundheit

Kritisches Lebensereignis - Bereich Gesundheit		Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
stationärer Krankenhausaufenthalt des Kindes	nein	274	73,9
	ja	97	26,1
	Gesamt	371	100,00
Unfall des Kindes	nein	323	87,1
	ja	48	12,9
	Gesamt	371	100,00
Krankenhausaufenthalt eines engen Angehörigen	nein	263	70,9
	ja	108	29,1
	Gesamt	371	100,00
mindestens drei Monate dauernde ärztliche Behandlung eines engen Angehörigen	nein	266	71,7
	ja	105	28,3
	Gesamt	371	100,00
zeitliche Beanspruchung eines Elternteils durch Pflege/Betreuung eines engen Angehörigen	nein	327	88,1
	ja	44	11,9
	Gesamt	371	100,00
anderes Ereignis im Zusammenhang mit Gesundheit und Krankheit	nein	334	90,0
	ja	37	10,0
	Gesamt	371	100,00

Wie aus nachfolgender Tabelle 22 ersichtlich ist, hat bei circa 32 Prozent der Schülerinnen und Schüler ein Wohnortwechsel stattgefunden. Bei gut einem Fünftel der untersuchten Stichprobe wurde ein Haus gebaut und/oder ein größerer Umbau durchgeführt. Etwa fünf Prozent der Eltern gaben ungünstige, beengte Wohnverhältnisse an. Fast ein Fünftel der Eltern hat sich über längere Zeit Zuhause nicht ausgesprochen wohl gefühlt. Circa vier Prozent der Kinder lebte länger als drei Monate in einem anderen Land. Circa sechs Prozent der Eltern benannten ein anderes Ereignis im Zusammenhang mit der Wohnsituation wie zum Beispiel Baustreit, Mehrgenerationenhaushalt, Mobbing des Kindes durch Kinder des Vermieters oder fehlende Wohnortnähe zu Klassenkameraden des Kindes.

Tabelle 22: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Wohnsituation

Kritisches Lebensereignis - Bereich Wohnsituation		Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
Wohnortwechsel	nein	251	67,7
	ja	120	32,3
	Gesamt	371	100,00
Umbau oder Hausbau	nein	394	79,2
	ja	77	20,8
	Gesamt	371	100,00
ungünstige, beengte Wohnverhältnisse	nein	354	95,4
	ja	17	4,6
	Gesamt	371	100,00
Wohlfühlen im Zuhause	nein	72	19,4
	ja	299	80,6
	Gesamt	371	100,00
mindestens drei Monate dauernder Auslandsaufenthalt	nein	357	96,2
	ja	14	3,8
	Gesamt	371	100,00
anderes Ereignis im Zusammenhang mit Wohnsituation	nein	348	93,8
	ja	23	6,2
	Gesamt	371	100,00

Nachfolgende Tabelle 23 zeigt, dass bei circa einem Drittel der Schülerinnen und Schüler ein enger Angehöriger (Elternteil, Geschwisterkind oder Großeltern) gestorben ist. Bei 13,5 Prozent der Drittklässlerinnen und Drittklässler ist ein wichtiger Freund oder Verwandter, zu dem das Kind oder ein Elternteil eine besonders enge Beziehung und häufigen Kontakt hatte, gestorben.

Tabelle 23: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Todesfälle naher Angehöriger

Kritisches Lebensereignis - Bereich Todesfälle von nahen Angehörigen		Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
Tod eines engen Angehörigen (Elternteil, Geschwister des Kindes, Großeltern)	nein	248	66,8
	ja	123	33,2
	Gesamt	371	100,00
Tod eines engen Freundes oder Verwandten	nein	321	86,5
	ja	50	13,5
	Gesamt	371	100,00

Wie aus Tabelle 24 hervorgeht, sind circa 17 Prozent der Schülerinnen und Schüler Einzelkinder. Bei fast 17 Prozent der Kinder leben die Eltern getrennt. Geschieden sind circa neun Prozent der Eltern. Fast 13 Prozent der Schülerinnen und Schüler leben bei einem alleinerziehenden Elternteil. Etwa acht Prozent der Eltern leben mit ihrem Kind in einer neuen Lebensgemeinschaft. Weniger als ein Prozent der Schülerinnen und Schüler sind adoptiert. Ein Kind ist ein Pflegekind. 10,5 Prozent der Eltern gaben an, überwiegend kein harmonisches Familienleben zu haben. Circa acht Prozent der Eltern benannten andere Ereignisse im Zusammenhang mit Familie. Als andere Ereignisse wurden u.a. Trennung vom Hund, Trennung vom neuen Partner, Doppelleben des Vaters, Ehebruch des Mannes, zeitweises Aufwachsen des Kindes bei den Großeltern sowie Rückkehr des Vaters nach Auszug wegen Alkoholismus aufgeführt.

Tabelle 24: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Eltern/Familie

Kritisches Lebensereignis - Bereich Eltern/Familie		Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
Kind hat Geschwister	nein	64	17,3
	ja	307	82,7
	Gesamt	371	100,00
Trennung der Eltern	nein	309	83,3
	ja	62	16,7
	Gesamt	371	100,00
Scheidung der Eltern	nein	337	90,8
	ja	34	9,2
	Gesamt	371	100,00
Alleinerziehender Elternteil	nein	323	87,3
	ja	47	12,7
	Gesamt	370	100,00
Adoptivkind	nein	367	99,2
	ja	3	0,8
	Gesamt	370	100,00
Pflegekind	nein	369	99,7
	ja	1	0,3
	Gesamt	370	100,00
Neue Lebensgemeinschaft	nein	341	92,2
	ja	29	7,8
	Gesamt	370	100,00
Überwiegend harmonisches Familienleben	nein	39	10,5
	ja	331	89,5
	Gesamt	370	100,00
anderes Ereignis im Zusammenhang mit Familie	nein	341	92,2
	ja	29	7,8
	Gesamt	370	100,00

Wie aus Tabelle 25 ersichtlich ist, hat bei sechs Prozent der Schülerinnen und Schüler ein Elternteil seinen Arbeitsplatz verloren. Bei fast einem Viertel der untersuchten Stichprobe hat ein Elternteil eine neue Arbeitsstelle begonnen. Bei zehn Prozent der Drittklässlerinnen und Drittklässler war ein Elternteil für mindestens drei Monate arbeitsunfähig gewesen. Circa 28 Prozent der Eltern gaben an, dass ihre berufliche Tätigkeit bzw. die Tätigkeit im Haushalt sie über mehr als drei Monate nicht sehr befriedigt und keine ausgesprochene Freude gemacht hat. Etwa drei Prozent der Eltern nannten ein anderes Ereignis im Zusammenhang mit dem Beruf an wie zum Beispiel Mobbing im Beruf oder Vater ist Hausmann und Mutter vollzeitbeschäftigt.

Tabelle 25: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Beruf der Eltern

Kritisches Lebensereignis - Bereich Beruf der Eltern		Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
Verlust des Arbeitsplatzes bei einem Elternteil	nein	347	94,0
	ja	22	6,0
	Gesamt	369	100,00
Beginn einer neuen Arbeitsstelle	nein	277	75,1
	ja	92	24,9
	Gesamt	369	100,00
mindestens drei Monate dauernde Arbeits- und/oder Erwerbsunfähigkeit eines Elternteils	nein	332	90,0
	ja	37	10,0
	Gesamt	369	100,00
mindestens drei Monate dauernde Zufriedenheit und Freude in beruflicher Tätigkeit	nein	103	27,9
	ja	266	72,1
	Gesamt	369	100,00
anderes Ereignis im Zusammenhang mit Beruf	nein	342	97,2
	ja	10	2,8
	Gesamt	352	100,00

5.3.4 Betrachtung und Analyse der Geschlechterunterschiede

In diesem Kapitel geht es um die Frage, ob für die ausgewählten Faktoren Geschlechterunterschiede bestehen. Nachfolgende Tabelle 26 enthält die Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler dieser Faktoren getrennt nach Jungen und Mädchen. Wie hieraus ersichtlich ist, variiert die Stichprobenanzahl. Diese unterschiedliche Stichprobenanzahl erklärt sich durch nicht ausgefüllte Tests infolge Krankheit eines Kindes und einer reduzierten Rücklaufquote der Fragebögen, die durch die Eltern auszufüllen waren.

Tabelle 26: Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler getrennt nach Geschlechtern

	Geschlecht	N	M	SD	SE
Rechenleistung	Junge	197	129,67	26,98	1,93
	Mädchen	198	120,62	25,86	1,84
Schulleistung	Junge	197	2,38	0,82	0,06
	Mädchen	199	2,44	0,75	0,05
Alter in Monaten	Junge	199	111,86	4,95	0,35
	Mädchen	200	110,86	4,62	0,33
Intelligenzleistung	Junge	198	15,74	4,69	0,33
	Mädchen	199	14,78	4,62	0,33
Konzentrationsleistung	Junge	195	224,03	45,50	3,26
	Mädchen	198	227,92	46,24	3,29
Günstige Streßverarbeitungsstrategien	Junge	197	18,57	4,91	0,35
	Mädchen	198	19,56	4,13	0,29
Ungünstige Streßverarbeitungsstrategien	Junge	197	11,62	5,06	0,36
	Mädchen	198	12,33	4,72	0,34
Verhaltensauffälligkeiten Elternbeurteilung	Junge	181	8,08	6,05	0,45
	Mädchen	184	7,62	5,90	0,44
Verhaltensauffälligkeiten Lehrerbeurteilung	Junge	199	7,02	6,72	0,48
	Mädchen	200	4,95	5,15	0,36
Anzahl kritischer Lebensereignisse	Junge	159	5,49	2,72	0,22
	Mädchen	153	5,26	2,78	0,23

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, SE = Standardfehler

Bei Betrachtung der Ergebnisse in Tabelle 26 fällt auf, dass sich die Mittelwerte der Geschlechter für alle untersuchten Faktoren unterscheiden. Um herauszufinden, ob diese Mittelwertunterschiede zwischen den Geschlechtern rein zufällig oder systematisch entstanden sind, wurden t-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Nach Kronthaler (2014) ist der t-Test relativ robust gegen eine Verletzung der Voraussetzung normalverteilter Daten, wenn die Stichprobe $n_1 + n_2 > 50$ ist (Kronthaler, F, 2014, S. 153). Aufgrund der Fallzahl $N > 50$ für beide

Geschlechter wird von einer Normalverteilung der Stichprobenfunktion ausgegangen. Nachfolgende Tabelle 27 enthält die Ergebnisse der t-Tests für die Mittelwertgleichheit.

Tabelle 27: Ergebnisse t-Tests für Mittelwertgleichheit der Geschlechter

	t	df	Sig.	MD	SE	[95-KI]		d _{cohen}
Rechenleistung	3,399	393	0.001	9,0497	2,6627	3,8148	14,2846	0,343
Schulleistung	-0,767	394	0.444	-0,0607	0,0792	-0,2164	0,0949	-0,076
Alter in Monaten	2,078	397	0.038	0,9957	0,4791	0,0538	1,9376	0,209
Intelligenzleistung	2,041	395	0.042	0,9511	0,4660	0,0350	1,8672	0,206
Konzentrationsleistung	-0,942	391	0.347	-4,3850	4,6540	-13,5350	4,7660	-0,095
Günstige Streßverarbeitungsstrategien ¹	-2,165	393	0.031	-0,9892	0,4570	-1,8878	-0,0907	-0,218
Ungünstige Streßverarbeitungsstrategien	-1,452	393	0.147	-0,7160	0,4931	-1,6854	0,2535	-0,145
Verhaltensauffälligkeiten_Elternbeurteilung	0,733	363	0.464	0,4603	0,6276	-0,7740	1,6946	0,077
Verhaltensauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	3,445	397	0.001	2,0653	0,5995	0,8866	3,2439	0,346
Anzahl kritischer Lebensereignisse	0,739	310	0.461	0,2308	0,3124	-0,3839	0,8454	0,084

t = t-Stärke; df = Freiheitsgrade; MD = Mittlere Differenz; SE = Standardfehler; d_{cohen} = Effektstärke

[95-KI] = 95 % -Konfidenzintervall der Differenz mit Angaben der unteren und oberen Grenze

¹ keine Varianzhomogenität. Die Ergebnisse dieses T-Testes beziehen sich auf die Ergebnisse für inhomogene Varianzen.

Die Ergebnisse der t-Tests zeigen, dass die Jungen im Durchschnitt um neun Rohwertpunkte höhere Rechenleistungen erzielten als die Mädchen ($T[393] = 3,399$, $MD = 9,05$, $p = 0,001$). Bei Betrachtung des Konfidenzintervalls zeigt sich indessen, dass die Streuung hier recht hoch ist. Demnach beträgt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei der Ziehung einer weiteren Stichprobe (vom gleichen Umfang und aus der gleichen Grundgesamtheit) der neu ermittelte Mittelwert zwischen 3,8148 und 14,2846 liegt, 95 %.

Hinsichtlich des Alters der Kinder ist festzustellen, dass die Jungen im Vergleich zu den Mädchen im Durchschnitt fast einen Monat älter sind ($T[397] = 2,078$, $MD = 0,996$, $p = 0,038$). Des Weiteren erzielen die Jungen im Durchschnitt um fast einen Rohwertpunkt höhere Leistungen im Wortschatztest als die Mädchen ($T[395] = 2,041$, $MD = 0,95$, $p = 0,042$). Ein Geschlechtereffekt zugunsten der Mädchen zeigt sich für den Faktor günstige Stressverarbeitungsstrategien ($T[393] = -2,165$, $MD = -0,99$, $p < 0,031$). Für die Mittelwerte der ungünstigen Stressverarbeitungsstrategien ist hingegen kein systematischer Unterschied zwischen den Geschlechtern festzustellen. Auch hinsichtlich der Mittelwerte der Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung unterscheiden sich Jungen und Mädchen nicht. Hervorzuheben ist demgegenüber, dass in der Lehrerbeurteilung der Verhaltensauffälligkeiten der Kinder ein Geschlechtereffekt festzustellen ist. So bewerteten die

Lehrkräfte das Gesamtverhalten der Jungen im Durchschnitt um 2,07 Wertepunkte auffälliger als das Gesamtverhalten der Mädchen ($T[397]= 3,445$, $MD = 2,07$, $p = 0,001$). Wie aus Tabelle 27 ersichtlich ist, zeigt sich für den Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung mit $d_{\text{cohen}} = - 0,346$ der höchste Geschlechtereffekt, wobei die Effektstärke nach Cohen kleiner als 0,5 und damit als noch schwach zu bewerten ist.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich die Mittelwerte der Geschlechter für einige der untersuchten Faktoren systematisch unterscheiden. So sind die Jungen im Durchschnitt um einen Monat älter als die Mädchen. Zudem zeigen die Jungen im Vergleich zu den Mädchen höhere Werte in den Rechenleistungen und auch höhere Werte in der Intelligenzleistung. Darüber hinaus wenden Jungen weniger häufig günstige Stressverarbeitungsstrategien an als ihre Mitschülerinnen. Im Verhalten beurteilen die Lehrkräfte die Jungen auffälliger als die Mädchen. Die gefundenen Geschlechtereffekte sind hinsichtlich ihrer Bedeutung für die praktische Relevanz indessen als schwach einzustufen. Keine systematischen Geschlechterunterschiede zeigen sich für die Mittelwerte der Schulleistung, der Konzentrationsleistung sowie ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien. Auch in der Bewertung des Gesamtproblemverhaltens durch die Eltern ist kein Geschlechtereffekt festzustellen.

5.4 Ergebnisse der Zusammenhangsanalysen

5.4.1 Zusammenhänge zwischen der Rechenleistung und den ausgewählten Faktoren

Eine zentrale Fragestellung in der vorliegenden Arbeit ist, ob zwischen der Rechenleistung und den ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren Zusammenhänge bestehen. Um herauszufinden, ob die Rechenleistung mit der Schulbildung der Eltern (für Mutter und Vater getrennt) zusammenhängt, wurden Rangkorrelationsanalysen nach Spearman durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Rangkorrelationsanalysen zeigen einen statistisch bedeutsamen Zusammenhang zwischen der Rechenleistung der Grundschul Kinder und der Schulbildung der Eltern. So steigen mit höherer Schulbildung der Eltern tendenziell die Werte für die Rechenleistung der Kinder (Schulbildung Mutter: $r = 0,242$, $p < 0,001$; Schulbildung Vater: $r = 0,206$, $p < 0,001$). Im nächsten Schritt wurde untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und der Mathematikzeugnisnote gibt. Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse nach Spearman zeigen, dass zwischen der Rechenleistung und der Mathematikzeugnisnote ein Zusammenhang besteht ($r = -0,556$, $p < 0,001$). Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analysen zu den Zusammenhängen zwischen der Rechenleistung und den intervallskalierten Faktoren dargestellt. Hierzu wurden Korrelationsanalysen nach Bravais-Pearson durchgeführt. Nachfolgende Tabelle 28 enthält die Ergebnisse dieser Korrelationsanalysen.

Tabelle 28: Korrelationen zwischen Rechenleistung und intervallskalierten Faktoren

Korrelation Rechenleistung	r	Sign.	N
Alter in Monaten	-0,027	,598	394
Intelligenzleistung	0,339	,000	394
Konzentrationsleistung	0,395	,000	393
günstige Stressverarbeitungsstrategien	0,056	,268	394
ungünstige Stressverarbeitungsstrategien	-0,092	,068	394
Verhaltensauffälligkeiten Elternbeurteilung	-0,252	,000	360
Verhaltensauffälligkeiten Lehrerbeurteilung	-0,250	,000	395
Anzahl kritischer Lebensereignisse	-0,100	,079	307

r = Korrelationskoeffizient nach Pearson

Wie aus Tabelle 28 hervorgeht, steigen die Werte für die Rechenleistung der untersuchten Schülerinnen und Schüler tendenziell mit zunehmender Konzentrationsleistung ($r = 0,395$, $p < 0,001$) sowie mit höheren Werten für die Intelligenzleistung der Kinder ($r = 0,339$, $p < 0,001$). Des Weiteren zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und Verhaltensauffälligkeiten der Kinder nach Elternbeurteilung ($r = - 0,252$, $p < 0,001$). Die Rechenleistung korreliert zudem auch mit Verhaltensauffälligkeiten der Kinder nach Lehrerbeurteilung ($r = - 0,250$, $p < 0,001$). Hiernach steigen die Werte für die Rechenleistung tendenziell mit geringer werdenden Werten für Verhaltensauffälligkeiten. Zwischen der Rechenleistung und den ausgewählten Faktoren Alter der Kinder, günstige und ungünstige Stressverarbeitungsstrategien sowie Anzahl der kritischen Lebensereignisse ist hingegen kein statistisch bedeutsamer Zusammenhang festzustellen.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der Korrelationsanalysen, dass die Rechenleistung mit den individuellen Faktoren Intelligenzleistung, Konzentrationsleistung und Verhaltensauffälligkeiten der Kinder sowie mit den sozialen Faktoren Geschlecht des Kindes und Schulbildung der Eltern zusammenhängt. Für die Faktoren Stressverarbeitungsstrategien, Alter und Anzahl kritischer Lebensereignisse belegen die Ergebnisse hingegen keinen statistisch bedeutsamen Zusammenhang. Um herauszufinden, ob die Rechenleistung mit einzelnen kritischen Lebensereignissen zusammenhängt, wurden im nächsten Schritt punktbiseriale Korrelationsanalysen durchgeführt. Nachfolgende Tabelle 29 enthält die Ergebnisse dieser Korrelationsanalysen.

Tabelle 29: Zusammenhänge zwischen Rechenleistung und einzelnen kritischen Lebensereignissen (N=338)

Korrelation Rechenleistung mit kritischem Lebensereignis	r	Sign.
stationärer Krankenhausaufenthalt des Kindes	,119	,017
Unfall des Kindes	,043	,224
Krankenhausaufenthalt eines engen Angehörigen	,033	,281
mindestens drei Monate dauernde ärztliche Behandlung eines engen Angehörigen	-,024	,337
zeitliche Beanspruchung eines Elternteils durch Pflege/Betreuung eines engen Angehörigen	-,150	,004
anderes Ereignis im Zusammenhang mit Gesundheit und Krankheit	-,035	,267
Wohnortwechsel	,013	,411
Umbau oder Hausbau	,056	,161
ungünstige, beengte Wohnverhältnisse	-,178	,001
Wohlfühlen im Zuhause	,122	,015
mindestens drei Monate dauernder Auslandsaufenthalt	-,077	,084
anderes Ereignis im Zusammenhang mit Wohnsituation	-,132	,009
Tod eines engen Angehörigen (Elternteil, Geschwister des Kindes, Großeltern)	-,003	,481
Tod eines engen Freundes oder Verwandten	-,002	,488
Kind hat Geschwister	,026	,322
Trennung der Eltern	-,194	,000
Scheidung der Eltern	-,128	,011
Alleinerziehender Elternteil	-,129	,011
Adoptivkind	-,066	,120
Pflegekind	-,090	,055
Neue Lebensgemeinschaft	-,201	,000
Überwiegend harmonisches Familienleben	,011	,422
anderes Ereignis im Zusammenhang mit Familie	-,058	,151
Verlust des Arbeitsplatzes bei einem Elternteil	,007	,450
Beginn einer neuen Arbeitsstelle	,099	,039
mindestens drei Monate dauernde Arbeits- und/oder Erwerbsunfähigkeit eines Elternteils	-,040	,238
mindestens drei Monate dauernde Zufriedenheit und Freude in beruflicher Tätigkeit	-,041	,234
anderes Ereignis im Zusammenhang mit Beruf	-,025	,330

Wie aus Tabelle 29 ersichtlich ist, korreliert die Rechenleistung der untersuchten Kinder mit dem kritischen Lebensereignis Neue Lebensgemeinschaft ($r = -0,201$, $p < 0,001$) sowie mit dem Faktor Trennung der Eltern ($r = -0,194$, $p < 0,001$). Zudem zeigen die Ergebnisse einen Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und dem Faktor Scheidung der Eltern ($r = -0,128$, $p < 0,05$) sowie dem Faktor Alleinerziehender Elternteil ($r = -0,129$, $p < 0,05$). Beachtenswert ist darüber hinaus der Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und dem Faktor ungünstige, beengte Wohnverhältnisse ($r = -0,178$, $p < 0,01$). Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass in der vorliegenden Stichprobe die Anzahl der Familien mit ungünstigen, beengten Wohnverhältnissen mit $N = 17$ sehr gering ist. Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse zeigen des Weiteren, dass die Rechenleistung mit dem Faktor Wohlfühlen im Zuhause korreliert ($r = 0,122$, $p < 0,05$). Darüber hinaus steht die Rechenleistung in einem statistisch bedeutsamen Zusammenhang mit der zeitlichen Beanspruchung eines Elternteils durch die Pflege und Betreuung eines engen Angehörigen ($r = -0,150$, $p < 0,01$). Bemerkenswert ist zudem der positive Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und dem Faktor Stationärer Krankenhausaufenthalt des Kindes ($r = 0,119$, $p < 0,05$). Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass die Rechenleistung der untersuchten Schülerinnen und Schülern nicht mit der Anzahl kritischer Lebensereignisse, aber doch mit einigen kritischen Lebensereignissen zusammenhängt.

Eine zentrale Fragestellung in der vorliegenden Arbeit ist, ob auch spezifische individuelle und soziale Einflussfaktoren auf die Rechenleistung identifiziert werden können. Somit ist zu prüfen, ob die Faktoren, die die Rechenleistung beeinflussen, auch zur Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen beitragen. Um differenziertere Aussagen zu ermöglichen, werden in nachfolgender Tabelle 30 die Korrelationsergebnisse für die Rechenleistung und Schulleistung gegenübergestellt.

Tabelle 30: Korrelationsmatrix abhängige Variable Rechenleistung und Schulleistung mit den stetigen Variablen

		Rechenleistung	Schulleistung
Alter in Monaten	Korrelation nach Pearson	-0,027	0,115
	Signifikanz (2-seitig)	0,598	0,023
	N	395	393
Intelligenzleistung	Korrelation nach Pearson	0,339	-0,480
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000
	N	394	393
Konzentrationsleistung	Korrelation nach Pearson	0,395	-0,215
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000
	N	393	387
Günstige Stressverarbeitungsstrategien	Korrelation nach Pearson	0,056	-0,079
	Signifikanz (2-seitig)	0,268	0,120
	N	394	389
Ungünstige Stressverarbeitungsstrategien	Korrelation nach Pearson	-0,092	0,239
	Signifikanz (2-seitig)	0,068	0,000
	N	394	389
Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung	Korrelation nach Pearson	-0,252	0,486
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000
	N	360	360
Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung	Korrelation nach Pearson	-0,250	0,498
	Signifikanz (2-seitig)	0,000	0,000
	N	395	396
Anzahl Kritische Lebensereignisse	Korrelation nach Pearson	-0,100	0,110
	Signifikanz (2-seitig)	0,079	0,055
	N	307	307

Wie aus Tabelle 30 ersichtlich ist, korrelieren die Faktoren, für die ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang mit der Rechenleistung festzustellen ist, auch mit der Schulleistung signifikant. Darüber hinaus zeigt sich ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang zwischen der Schulleistung und dem Faktor ungünstige Stressverarbeitungsstrategien ($r = 0,239$, $p < 0,001$) sowie zwischen der Schulleistung und dem Faktor Alter der Kinder ($r = 0,115$, $p < 0,05$). Für die Rechenleistung hingegen ist für diese beiden Faktoren kein statistisch bedeutsamer Zusammenhang festzustellen (ungünstige Stressverarbeitungsstrategien: $r = -0,092$, $p = 0,068$; Alter der Kinder: $r = -0,027$, $p = 0,598$).

5.4.2 Zusammenhänge zwischen den einzelnen ausgewählten Faktoren

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Korrelationsanalysen zu ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren, die intervallskaliert sind, vorgestellt. Um einen ersten Eindruck von Zusammenhängen zwischen den ausgewählten Faktoren zu erhalten, wurde ein Matrix-Streudiagramm erstellt, welches Abbildung 20 veranschaulicht.

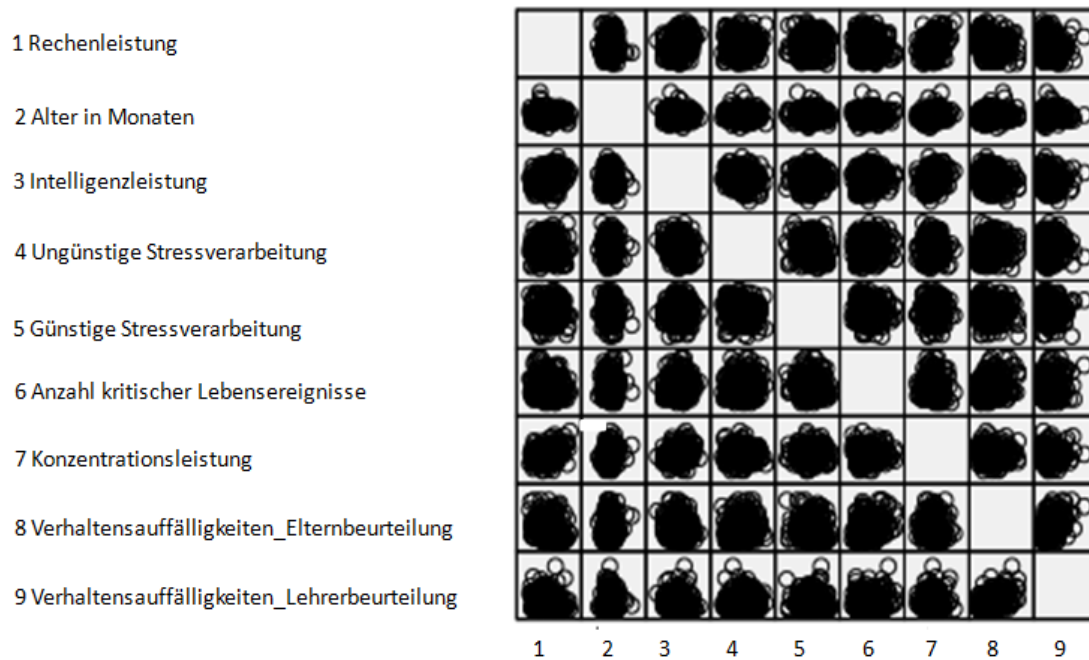


Abbildung 20: Matrix-Streudiagramm

Im Matrix-Streudiagramm in Abbildung 20 sind keine klaren Strukturen erkennbar. Bogen- oder Kurvenstrukturen, die auf einen nicht-linearen Zusammenhang hinweisen würden, sind nicht ersichtlich. Aufgrund dessen wurden im nächsten Schritt Korrelationsanalysen nach Bravais-Pearson durchgeführt. Nachfolgende Tabelle 31 zeigt die Ergebnisse der Interkorrelationsanalysen.

Tabelle 31: Interkorrelationen der intervallskalierten Faktoren (N = 338)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Alter in Monaten	1,000							
2 Intelligenzleistung	0,013	1,000						
3 ungünstige Stressverarbeitung	-0,024	-0,211***	1,000					
4 günstige Stressverarbeitung	-0,001	0,057	-0,148**	1,000				
5 Anzahl kritischer Lebensereignisse	0,039	0,089	0,110*	-0,030	1,000			
6 Konzentrationsleistung	0,172**	0,246***	-0,142**	0,029	-0,025	1,000		
7 Verhaltensauffälligkeiten_Elternbeurteilung	0,005	-0,160**	0,132*	0,025	0,247***	-0,123*	1,000	
8 Verhaltensauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	0,016	-0,142**	0,093	0,083	0,190**	-0,011	0,521***	1,000

* = signifikant auf 5%-Niveau; ** = signifikant auf 1%-Niveau; *** = signifikant auf 0,1%-Niveau

Wie aus Tabelle 31 hervorgeht, zeigen die Ergebnisse zwischen den einzelnen potenziellen Einflussfaktoren, entgegen des ersten Eindruckes vom Matrix-Streudiagramm in Abbildung 20, vielseitige Zusammenhänge. Der höchste Korrelationswert ist hierbei zwischen dem Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Elternangaben und dem Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerangaben festzustellen ($r = 0,521$, $p < 0,001$). Bemerkenswert ist, dass die Verhaltensauffälligkeiten der Kinder mit der Anzahl der kritischen Lebensereignisse zusammenhängen. Mit steigender Anzahl der kritischen Lebensereignisse steigen tendenziell die Werte der Verhaltensauffälligkeiten der Kinder und dies sowohl nach Elternbeurteilungen als auch nach Beurteilungen durch die Lehrkräfte (Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung: $r = 0,247$, $p < 0,001$; Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung: $r = 0,190$, $p < 0,001$). Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse einen Zusammenhang zwischen der Anzahl kritischer Lebensereignisse und dem Anwenden ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien ($r = 0,110$, $p < 0,05$). Die Intelligenzleistung der untersuchten Kinder korreliert zudem mit dem Anwenden ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien. Steigen die Werte in der Intelligenzleistung, sinken tendenziell die Werte der ungünstigen Stressverarbeitungsstrategien ($r = -0,211$, $p < 0,001$). Ein Zusammenhang zeigt sich des Weiteren zwischen dem Faktor Anwenden ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien und dem Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung ($r = 0,132$, $p < 0,05$). Darüber hinaus korrelieren die Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung mit der Konzentrationsleistung der untersuchten Drittklässlerinnen und Drittklässler ($r = -0,123$, $p < 0,05$). Für den Faktor

Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung ist hingegen kein Zusammenhang mit dem Faktor Konzentrationsleistung und auch kein Zusammenhang mit dem Faktor ungünstige Stressverarbeitungsstrategien festzustellen. Indessen zeigen die Ergebnisse einen Zusammenhang zwischen den Faktoren Verhaltensauffälligkeiten und Intelligenzleistung der Kinder. Mit steigenden Werten der Intelligenzleistung sinken tendenziell die Werte der Verhaltensauffälligkeiten. Dies gilt sowohl für die Verhaltensbeurteilungen durch die Eltern ($r = -0,160$, $p < 0,01$) als auch für die Verhaltensbeurteilungen durch die Lehrkräfte ($r = -0,142$, $p < 0,01$). Die Intelligenzleistung korreliert zudem mit der Konzentrationsleistung ($r = 0,246$, $p < 0,001$). Darüber hinaus zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der Konzentrationsleistung und dem Anwenden ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien. Die Werte der Konzentrationsleistung der Schülerinnen und Schüler sinken tendenziell mit steigender Anzahl ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien ($r = -0,142$, $p < 0,01$). Des Weiteren ist ein Zusammenhang zwischen dem Alter und der Konzentrationsleistung des Kindes festzustellen ($r = 0,172$, $p < 0,01$).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Ergebnisse zwischen den individuellen und sozialen Faktoren zahlreiche und vielseitige Zusammenhänge zeigen. Nach Schendera (2008) muss Multikollinearität hier ausgeschlossen werden (Schendera, 2008, S.135). Die Korrelationskoeffizienten bewegen sich indessen in einem vertretbaren Ausmaß. Nach Kronthaler (2014) besteht tendenziell ein Problem mit Multikollinearität, wenn der Korrelationskoeffizient größer als 0,8 ist (Kronthaler, 2014, S. 221). Dies ist in der vorliegenden Arbeit nicht der Fall, so dass alle ausgewählten potenziellen Einflussfaktoren in die Regressionsanalysen aufgenommen wurden.

5.5 Einflussfaktoren auf die Rechenleistung

5.5.1 Identifikation von Einflussfaktoren nach Regressionsanalyse 1

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse 1 zeigen nach vier Faktorenselktionsschritten ein Endmodell, mit welchem insgesamt 28,7 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen erklärt werden. Tabelle 32 enthält die Modellzusammenfassung der vier Faktorenselktionsschritte.

Tabelle 32: Modellzusammenfassung der Selektionsschritte aus Regressionsanalyse 1 (N = 288)

Modell	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,112	0,080	24,9079
2	0,272	0,243	22,5897
3	0,301	0,270	22,1887
4	0,320	0,287	21,9218

Im Modell I leisten alle Kontrollvariablen zusammen einen Beitrag zur Varianzaufklärung von acht Prozent. Im Modell II erhöht sich unter Hinzufügen des Faktors Konzentrationsleistung die Varianzaufklärung der Rechenleistung auf 24,3 Prozent. Das Modell III beinhaltet neben den Faktoren aus Modell II zusätzlich den Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung. Hier lassen sich insgesamt 27 Prozent der Leistungsvarianz der Rechenleistung darlegen. Im Modell IV steigt mit Hinzufügen des Faktors Intelligenzleistung der Anteil der Varianzaufklärung auf 28,7 Prozent.

Die nachfolgende Tabelle 33 zeigt das Endmodell im Detail. Wie hieraus ersichtlich ist, sind die Toleranzwerte der Multikollinearitätstatistik deutlich größer als 0,2 und damit unkritisch. Die Ergebnisse der schrittweisen Regressionsanalyse 1 im Endmodell IV zeigen, dass die Faktoren Geschlecht, Konzentrationsleistung und Intelligenzleistung des Kindes sowie Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung statistisch bedeutsam zur Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen beitragen.

Tabelle 33: Endmodell der Regressionsanalyse 1 (N = 288)

	b	Beta	SE	Sign.	Toleranz
Konstante	105,736		33,598	0,002	
Geschlecht	-13,020	-0,251	2,732	0,000	0,894
Alter in Monaten	-0,221	-0,038	0,304	0,468	0,911
Mutter Hauptschulabschluss	-5,991	-0,091	4,529	0,187	0,519
Mutter Realschulabschluss	3,044	0,057	3,459	0,379	0,591
Mutter Fachhochschulabschluss	-8,191	-0,076	5,927	0,168	0,811
Mutter keinen Schulabschluss	14,731	0,047	16,390	0,370	0,901
Vater Hauptschulabschluss	-3,551	-0,062	4,046	0,381	0,497
Vater Realschulabschluss	-4,094	-0,065	3,926	0,298	0,641
Vater Fachhochschulabschluss	-5,258	-0,066	4,443	0,238	0,792
Vater keinen Schulabschluss	-20,018	-0,090	11,582	0,085	0,908
Konzentrationsleistung	0,209	0,373	0,030	0,000	0,876
Verhaltenauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	-0,708	-0,159	0,237	0,003	0,879
Intelligenzleistung	0,883	0,154	0,318	0,006	0,813

b = nicht standardisierter Regressionskoeffizient

Beta = standardisierter Regressionskoeffizient

SE = Standardfehler

Nachfolgende Tabelle 34 zeigt, dass die einzelnen Erklärungsmodelle mit einem Wert von $p < 0,001$ hochsignifikant sind.

Tabelle 34: Varianzanalyse der Modelle aus Regressionsanalyse 1 (N = 288)

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	21708,249	10	2170,825	3,499	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	171852,220	277	620,405		
	Gesamt	193560,469	287			
2	Regression	52719,465	11	4792,679	9,392	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	140841,004	276	510,293		
	Gesamt	193560,469	287			
3	Regression	58167,514	12	4847,293	9,845	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	135392,955	275	492,338		
	Gesamt	193560,469	287			
4	Regression	61886,160	13	4760,474	9,906	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	131674,308	274	480,563		
	Gesamt	193560,469	287			

5.5.2 Erklärungsmodell Regressionsanalyse I

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse 1 mit dem Verfahren der schrittweisen Selektion zeigen für die Faktoren Stressverarbeitungsstrategien, Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung und Anzahl kritischer Lebensereignisse keinen statistisch bedeutsamen Einfluss auf die Rechenleistung. Damit wurden diese Faktoren für die anschließende Regressionsanalyse I ausgeschlossen. Tabelle 35 enthält eine Modellzusammenfassung der Regressionsanalyse I. Wie hieraus ersichtlich ist, tragen die Faktoren Geschlecht, Vater Fachhochschulabschluss, Konzentrationsleistung und Intelligenzleistung sowie Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung statistisch bedeutsam zur Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen bei. Alle im Modell enthaltenen Faktoren erklären zusammen 30,3 Prozent der Varianz in den Rechenleistungen.

Tabelle 35: Modellzusammenfassung Regressionsanalyse I (N = 338)

	b	Beta	SE	Sign.	Toleranz	Varianzaufklärung
Konstante	97,431		30,424	0,001		
Geschlecht	-11,848		2,505	0,000	0,906	
Alter in Monaten	-0,151	-0,026	0,275	0,582	0,916	
Mutter Hauptschulabschluss	-7,371		4,109	0,074	0,483	
Mutter Realschulabschluss	3,077		3,245	0,344	0,579	
Mutter Fachhochschulabschluss	-6,094		5,711	0,287	0,821	
Mutter keinen Schulabschluss	11,251		13,348	0,400	0,906	
Vater Hauptschulabschluss	-4,395		3,792	0,247	0,457	
Vater Realschulabschluss	-5,213		3,682	0,158	0,619	
Vater Fachhochschulabschluss	-8,656		4,098	0,035	0,762	
Vater keinen Schulabschluss	-18,846		11,502	0,102	0,918	
Konzentrationsleistung	0,201	0,356	0,027	0,000	0,878	
Verhaltensauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	-0,761	-0,168	0,220	0,001	0,882	
Intelligenzleistung	1,036	0,181	0,288	0,000	0,815	
R-Quadrat						0,330
Korrigiertes R-Quadrat						0,303

b = nicht standardisierter Regressionskoeffizient

Beta = standardisierter Regressionskoeffizient

SE = Standardfehler

Die Tabelle 35 enthält auch Informationen, wie sich die Rechenleistung ändert, wenn ein Faktor um eine Einheit variiert und gleichzeitig die anderen Faktoren im Modell konstant bleiben. Die Rechenleistung der Schülerinnen und Schüler erhöht sich hiernach im Durchschnitt um 0,201 Rohwertpunkte, wenn die Konzentrationsleistung um einen Rohwertpunkt steigt. Jungen erzielen durchschnittlich fast 12 Rohwertpunkte höhere Rechenleistungen als die Mädchen.

Erhöht sich der Gesamtproblemwert für Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung um einen Rohwertpunkt, so sinkt die Rechenleistung im Durchschnitt um 0,761 Rohwertpunkte. Steigt die Intelligenzleistung um einen Rohwertpunkt, so erhöht sich die Rechenleistung durchschnittlich um etwa einen Rohwertpunkt. Bemerkenswert ist, dass Kinder von Vätern mit einem Fachhochschulabschluss im Vergleich zu Kindern von Vätern mit einem anderen Schulabschluss im Durchschnitt um 8,656 Rohwertpunkte niedrigere Rechenleistungen zeigen. Aus der Tabelle 35 ist des Weiteren ersichtlich, dass die Toleranzwerte der Multikollinearitätst Statistik unkritisch sind. Darüber hinaus beinhaltet die Tabelle 35 auch die standardisierten Regressionskoeffizienten. Hier ist zu erkennen, dass die Einflussfaktoren eine unterschiedliche Gewichtung haben. Die Konzentrationsleistung hat von allen statistisch bedeutsamen intervallskalierten Einflussfaktoren im Modell das stärkste Gewicht für die Rechenleistung. Beim Vergleich der standardisierten Beta-Koeffizienten für die Faktoren Konzentrationsleistung (Beta-Koeffizient = 0,356) und Intelligenzleistung (Beta-Koeffizient = 0,181) ist auffällig, dass die Gewichtung des Einflusses der Konzentrationsleistung auf die Rechenleistung fast doppelt so hoch ist. Bemerkenswert ist zudem, dass die Bewertung der Verhaltensauffälligkeiten durch die Lehrkräfte (Beta-Koeffizient = - 0,168) fast genauso bedeutsam für die Rechenleistung ist wie die Intelligenzleistung der Schülerinnen und Schüler. Der nachfolgenden Tabelle 36 ist zu entnehmen, dass das Modell der Regressionsanalyse I mit einem Wert von $p < 0,001$ hochsignifikant ist.

Tabelle 36: Varianzanalyse Modell Regressionsanalyse I (N = 338)

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Regression	76708,981	13	5900,691	12,294	0,000
Nicht standardisierte Residuen	155504,939	324	479,954		
Gesamt	232213,920	337			

5.5.3 Identifikation von Einflussfaktoren nach Regressionsanalyse 2

Die Ergebnisse der schrittweisen Regressionsanalyse 2 zeigen nach sieben Faktorenelektionsschritten ein Endmodell, mit welchem insgesamt 38,5 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen erklärt werden. Nachfolgende Tabelle 37 enthält die Modellzusammenfassung der sieben Faktorenelektionsschritte.

Tabelle 37: Modellzusammenfassung der Selektionsschritte aus Regressionsanalyse 2 (N = 319)

Modell	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,142	0,115	24,7871
2	0,309	0,285	22,2819
3	0,342	0,316	21,7842
4	0,366	0,339	21,4182
5	0,387	0,359	21,0909
6	0,406	0,377	20,7939
7	0,416	0,385	20,6602

Im Modell I der Regressionsanalyse 2 erklären alle Kontrollvariablen zusammen 11,5 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen. Die Kennwerte im Modell II zeigen, dass sich bei Hinzufügen des Faktors Konzentrationsleistung der Beitrag zur Varianzaufklärung der Rechenleistung auf 28,5 Prozent erhöht. Im dritten Selektionsschritt ist der Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung enthalten. Hier werden insgesamt 31,6 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen erklärt. Modell IV beinhaltet zusätzlich den Faktor Intelligenzleistung. Alle Faktoren leisten in diesem Modell einen Beitrag zur Varianzaufklärung der Rechenleistung von 33,9 Prozent. Modell V enthält zusätzlich das kritische Lebensereignis ungünstige, beengte Wohnverhältnisse. Mit Modell V lassen sich zusammen 35,9 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen erklären. Im Modell VI ist überdies der Faktor Trennung der Eltern und damit ein weiteres kritisches Lebensereignis enthalten. Mit Modell VI lassen sich insgesamt 37,7 Prozent der Leistungsvarianz der Rechenleistung darlegen. Endmodell VII beinhaltet zusätzlich das kritische Lebensereignis Stationärer Krankenhausaufenthalt. Die nachfolgende Tabelle 38 zeigt das Endmodell im Detail. Wie hieraus ersichtlich ist, sind die Toleranzwerte der Multikollinearitätsstatistik unkritisch.

Tabelle 38: Endmodell der Regressionsanalyse 2 (N = 319)

	b	Beta	SE	Sign.	Toleranz
Konstante	73,416		30,020	0,015	
Geschlecht	-12,292	-0,234	2,425	0,000	0,910
Alter in Monaten	0,071	0,012	0,271	0,793	0,891
Mutter Hauptschulabschluss	-8,679	-0,139	4,006	0,031	0,468
Mutter Realschulabschluss	0,141	0,003	3,218	0,965	0,556
Mutter Fachhochschulabschluss	-5,431	-0,049	5,464	0,321	0,800
Mutter keinen Schulabschluss	28,386	0,085	15,580	0,069	0,885
Vater Hauptschulabschluss	-5,773	-0,102	3,708	0,121	0,450
Vater Realschulabschluss	-2,781	-0,043	3,605	0,441	0,614
Vater Fachhochschulabschluss	-9,218	-0,116	3,973	0,021	0,773
Vater keinen Schulabschluss	-18,472	-0,078	11,069	0,096	0,882
Konzentrationsleistung	0,204	0,360	0,027	0,000	0,874
Verhaltensauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	-0,614	-0,136	0,216	0,005	0,843
Intelligenzleistung	1,034	0,181	0,280	0,000	0,804
Ungünstige beengte Wohnverhältnisse	-18,533		5,948	0,002	0,901
Trennung der Eltern	-10,395		3,418	0,003	0,896
Stationärer Krankenhausaufenthalt	6,111		2,751	0,027	0,941

b = nicht standardisierter Regressionskoeffizient

Beta = standardisierter Regressionskoeffizient

SE = Standardfehler

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der schrittweisen Regressionsanalyse 2 im Endmodell VII, dass die Faktoren Geschlecht, Mutter Hauptschulabschluss, Vater Fachhochschulabschluss, Konzentrationsleistung, Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung und Intelligenzleistung sowie die kritischen Lebensereignisse ungünstige, beengte Wohnverhältnisse, Trennung der Eltern und Stationärer Krankenhausaufenthalt statistisch bedeutsam zur Varianzaufklärung der Rechenleistungen beitragen. Wie aus nachfolgender Tabelle 39 ersichtlich ist, sind die einzelnen Erklärungsmodelle mit einem Wert von $p < 0,001$ hochsignifikant.

Tabelle 39: Varianzanalyse der Modelle aus Regressionsanalyse 2 (N = 319)

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	31440,893	10	3144,089	5,117	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	189235,839	308	614,402		
	Gesamt	220676,732	318			
2	Regression	68256,785	11	6205,162	12,498	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	152419,947	307	496,482		
	Gesamt	220676,732	318			
3	Regression	75463,376	12	6288,615	13,252	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	145213,356	306	474,553		
	Gesamt	220676,732	318			
4	Regression	80761,542	13	6212,426	13,542	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	139915,190	305	458,738		
	Gesamt	220676,732	318			
5	Regression	85449,365	14	6103,526	13,721	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	135227,367	304	444,827		
	Gesamt	220676,732	318			
6	Regression	89663,325	15	5977,555	13,825	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	131013,407	303	432,387		
	Gesamt	220676,732	318			
7	Regression	91769,641	16	5735,603	13,437	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	128907,091	302	426,845		
	Gesamt	220676,732	318			

5.5.4 Erklärungsmodell Regressionsanalyse II

Die Regressionsanalyse II schließt nur die Kontrollvariablen und die Faktoren ein, die sich im Endmodell der schrittweisen Regressionsanalyse 2 als statistisch bedeutsam für die Rechenleistung zeigten. Tabelle 40 enthält eine Modellzusammenfassung der Regressionsanalyse II. Wie hieraus ersichtlich ist, tragen die Faktoren Geschlecht, Mutter Hauptschulabschluss, Vater Fachhochschulabschluss, Konzentrationsleistung, Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung und Intelligenzleistung sowie die kritischen Lebensereignisse ungünstige, beengte Wohnverhältnisse, Trennung der Eltern und Stationärer Krankenhausaufenthalt statistisch bedeutsam zur Varianzaufklärung der Rechenleistungen bei. Mit allen Faktoren im Modell der Regressionsanalyse II werden insgesamt 34,4 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen erklärt.

Tabelle 40: Modellzusammenfassung Regressionsanalyse II (N = 338)

	b	Beta	SE	Sign.	Toleranz	Varianzaufklärung
Konstante	82,890		29,787	0,006		
Geschlecht	-11,502		2,435	0,000	0,903	
Alter in Monaten	-0,014	-0,002	0,269	0,958	0,900	
Mutter Hauptschulabschluss	-8,348		4,001	0,038	0,479	
Mutter Realschulabschluss	0,496		3,196	0,877	0,562	
Mutter Fachhochschulabschluss	-5,568		5,585	0,320	0,808	
Mutter keinen Schulabschluss	17,108		13,064	0,191	0,891	
Vater Hauptschulabschluss	-3,173		3,693	0,391	0,453	
Vater Realschulabschluss	-2,417		3,623	0,505	0,602	
Vater Fachhochschulabschluss	-8,110		3,983	0,043	0,759	
Vater keinen Schulabschluss	-16,483		11,348	0,147	0,888	
Konzentrationsleistung	0,192	0,341	0,027	0,000	0,871	
Verhaltensauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	-0,594	-0,131	0,219	0,007	0,833	
Intelligenzleistung	1,108	0,194	0,281	0,000	0,808	
Ungünstige beengte Wohnverhältnisse	-14,793		5,875	0,012	0,914	
Trennung der Eltern	-11,035		3,294	0,001	0,918	
Stationärer Krankenhausaufenthalt	5,433		2,730	0,047	0,946	
R-Quadrat						0,375
Korrigiertes R-Quadrat						0,344

b = nicht standardisierter Regressionskoeffizient

Beta = standardisierter Regressionskoeffizient

SE = Standardfehler

Tabelle 40 sind auch Informationen zu entnehmen, wie sich die Rechenleistung ändert, wenn ein Einflussfaktor um eine Einheit variiert und die anderen Faktoren im Modell konstant bleiben. Jungen weisen im Durchschnitt um 11,502 Rohwertpunkte höhere Rechenleistungen auf als Mädchen. Kinder von Müttern mit Hauptschulabschluss zeigen im Vergleich zu ihren Mitschülerinnen und Mitschülern, deren Mutter einen anderen Schulabschluss aufweist, einen Rückstand in den Rechenleistungen um durchschnittlich 8,348 Rohwertpunkte. Kinder von Vätern mit einem Fachhochschulabschluss zeigen im Vergleich zu Kindern von Vätern mit einem anderen Schulabschluss im Durchschnitt um 8,110 Rohwertpunkte niedrigere Rechenleistungen. Steigt die Konzentrationsleistung um einen Rohwertpunkt, so erhöht sich die Rechenleistung durchschnittlich um 0,192 Rohwertpunkte. Die Rechenleistung sinkt um durchschnittlich 0,594 Rohwertpunkte, wenn sich der Gesamtwert für Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung um einen Rohwertpunkt erhöht. Steigt die Intelligenzleistung um einen Rohwertpunkt, so erhöht sich auch die Rechenleistung im Durchschnitt um 1,108 Rohwertpunkte. Bestehen ungünstige, beengte Wohnverhältnisse, wird die Rechenleistung durchschnittlich um 14,793 Rohwertpunkte niedriger. Auch der Faktor

Trennung der Eltern beeinflusst nach dem Modell der Regressionsanalyse II die Rechenleistung der Kinder bedeutsam. Hiervon betroffene Kinder weisen im Vergleich zu Kindern, deren Eltern nicht getrennt leben, im Durchschnitt um 11,035 Rohwertpunkte niedrigere Rechenleistungen auf. Bemerkenswert ist, dass Kinder, die einen stationären Krankenhausaufenthalt erfahren haben, einen Leistungsvorsprung in der Rechenleistung um durchschnittlich 5,433 Rohwertpunkte zeigen im Vergleich zu Kindern, die keinen stationären Krankenhausaufenthalt hatten.

Wie aus Tabelle 40 des Weiteren ersichtlich ist, sind die Toleranzwerte der Multikollinearitätsstatistik unkritisch. Die standardisierten Regressionskoeffizienten zeigen eine unterschiedliche Gewichtung der intervallskalierten Einflussfaktoren auf die Rechenleistung. Wie bereits bei den Ergebnissen der Regressionsanalyse I auffällig war, hat die Konzentrationsleistung auch in diesem Modell das stärkste Gewicht für die Rechenleistung. Die Gewichtung der Konzentrationsleistung (Beta-Koeffizient = 0,341) ist hier etwa 1,8 mal so hoch wie die Intelligenzleistung (Beta-Koeffizient = 0,194). Die Gewichtung der Intelligenzleistung ist ungefähr 1,5 mal so hoch wie die Bewertung der Verhaltensauffälligkeiten durch die Lehrkräfte (Beta-Koeffizient = - 0,131). Wie aus nachfolgender Tabelle 41 ersichtlich ist, ist das Modell der Regressionsanalyse II mit einem Wert von $p < 0,001$ hochsignifikant.

Tabelle 41: Varianzanalyse Modell Regressionsanalyse II (N = 338)

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Regression	87093,734	16	5443,358	12,040	0,000
Nicht standardisierte Residuen	145120,186	321	452,088		
Gesamt	232213,920	337			

5.6 Einflussfaktoren auf die Schulleistung

5.6.1 Identifikation von Einflussfaktoren nach Regressionsanalyse 3

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse 3 zeigen nach vier Faktorenselktionsschritten ein Endmodell, mit welchem insgesamt 49,3 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen erklärt werden. Tabelle 42 enthält die Modellzusammenfassung der vier Faktorenselktionsschritte.

Tabelle 42: Modellzusammenfassung der Selektionsschritte aus Regressionsanalyse 3 (N = 283)

Modell	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,236	0,208	0,63289
2	0,381	0,356	0,57063
3	0,488	0,466	0,51990
4	0,516	0,493	0,50642

Im Modell I tragen alle Kontrollvariablen zusammen einen Beitrag zur Varianzaufklärung von 20,8 Prozent. Im Modell II erhöht sich unter Hinzufügen des Faktors Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung die Varianzaufklärung der Schulleistung auf 35,6 Prozent. Das Modell III beinhaltet neben den Faktoren aus Modell II zusätzlich den Faktor Intelligenzleistung. Hier lassen sich insgesamt 46,6 Prozent der Leistungsvarianz der Schulleistung darlegen. Im Modell IV steigt mit Hinzufügen des Faktors Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung der Anteil der Varianzaufklärung auf 49,3 Prozent. Tabelle 43 zeigt das Endmodell im Detail. Wie hieraus ersichtlich ist, sind die Toleranzwerte der Multikollinearitätstatistik unkritisch. Insgesamt zeigen die Ergebnisse der schrittweisen Regressionsanalyse 3 im Endmodell IV, dass die Faktoren Mutter Hauptschulabschluss, Mutter Realschulabschluss, Mutter keinen Schulabschluss, Verhaltensauffälligkeiten sowohl nach Elternbeurteilung als auch nach Lehrerbeurteilung sowie der Faktor Intelligenzleistung des Kindes statistisch bedeutsam zur Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen beitragen.

Tabelle 43: Endmodell der Regressionsanalyse 3 (N = 283)

	b	Beta	SE	Sign.	Toleranz
Konstante	2,993		0,799	0,000	
Geschlecht	0,091		0,063	0,150	0,911
Alter in Monaten	-0,005	-0,028	0,007	0,524	0,937
Mutter Hauptschulabschluss	0,514		0,105	0,000	0,523
Mutter Realschulabschluss	0,158		0,080	0,050	0,600
Mutter Fachhochschulabschluss	0,044		0,137	0,750	0,809
Mutter keinen Schulabschluss	0,916		0,379	0,016	0,899
Vater Hauptschulabschluss	0,092		0,094	0,330	0,495
Vater Realschulabschluss	0,002		0,091	0,986	0,665
Vater Fachhochschulabschluss	0,041		0,103	0,694	0,791
Vater keinen Schulabschluss	0,088		0,268	0,745	0,904
Verhaltensauffälligkeiten_Elterbeurteilung	0,031	0,248	0,006	0,000	0,698
Intelligenzleistung	-0,053	-0,336	0,007	0,000	0,868
Verhaltensauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	0,025	0,204	0,006	0,000	0,671

b = nicht standardisierter Regressionskoeffizient

Beta = standardisierter Regressionskoeffizient

SE = Standardfehler

Wie aus nachfolgender Tabelle 44 ersichtlich ist, sind die einzelnen Erklärungsmodelle mit einem Wert von $p < 0,001$ hochsignifikant.

Tabelle 44: Varianzanalyse Regressionsanalyse 3 (N = 283)

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	33,699	10	3,370	8,413	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	108,950	272	0,401		
	Gesamt	142,649	282			
2	Regression	54,407	11	4,946	15,190	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	88,242	271	0,326		
	Gesamt	142,649	282			
3	Regression	69,668	12	5,806	21,479	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	72,981	270	0,270		
	Gesamt	142,649	282			
4	Regression	73,661	13	5,666	22,094	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	68,988	269	0,256		
	Gesamt	142,649	282			

5.6.2 Erklärungsmodell Regressionsanalyse III

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse 3 mit dem Verfahren der schrittweisen Selektion zeigen für die Faktoren Konzentrationsleistung, günstige und ungünstige Stressverarbeitungsstrategien sowie Anzahl kritischer Lebensereignisse keinen statistisch bedeutsamen Einfluss auf die Schulleistung. Damit wurden diese Faktoren für die anschließende Regressionsanalyse III ausgeschlossen. Tabelle 45 enthält die Modellzusammenfassung der Regressionsanalyse III. Wie hieraus ersichtlich ist, leisten die Faktoren Mutter Hauptschulabschluss, Mutter keinen Schulabschluss, Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung, Intelligenzleistung und Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung einen statistisch bedeutsamen Beitrag zur Varianzaufklärung der Schulleistung. Alle im Modell enthaltenen Faktoren erklären insgesamt 50,8 Prozent der Unterschiede in den Schulleistungen.

Tabelle 45: Modellzusammenfassung Regressionsanalyse III (N = 335)

	b	Beta	SE	Sign.	Toleranz	Varianzaufklärung
Konstante	3,364		0,721	0,000		
Geschlecht	0,068		0,058	0,247	0,921	
Alter in Monaten	-0,008	-0,048	0,006	0,223	0,937	
Mutter Hauptschulabschluss	0,514		0,097	0,000	0,479	
Mutter Realschulabschluss	0,147		0,077	0,055	0,579	
Mutter Fachhochschulabschluss	0,044		0,134	0,744	0,822	
Mutter keinen Schulabschluss	0,912		0,381	0,017	0,915	
Vater Hauptschulabschluss	0,159		0,090	0,078	0,451	
Vater Realschulabschluss	0,083		0,086	0,338	0,639	
Vater Fachhochschulabschluss	0,040		0,096	0,679	0,771	
Vater keinen Schulabschluss	0,110		0,270	0,685	0,915	
Verhaltensauffälligkeiten_Elternbeurteilung	0,028	0,227	0,006	0,000	0,705	
Intelligenzleistung	-0,052	-0,325	0,007	0,000	0,868	
Verhaltensauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	0,026	0,205	0,006	0,000	0,688	
R-Quadrat						0,527
Korrigiertes R-Quadrat						0,508

b = nicht standardisierter Regressionskoeffizient

Beta = standardisierter Regressionskoeffizient

SE = Standardfehler

Der Tabelle 45 sind auch Informationen zu entnehmen, wie sich die Schulleistung ändert, wenn ein Einflussfaktor um eine Einheit variiert und die anderen Faktoren im Modell konstant bleiben. Im Modell zeigt sich, dass sich im Vergleich zu Kindern von Müttern mit einem anderen Schulabschluss der Notendurchschnittswert bei Kindern von Müttern mit keinem Schulabschluss im Mittel um 0,912 und bei Kindern von Müttern mit Hauptschulabschluss um

durchschnittlich 0,514 verschlechtert. Steigt die Intelligenzleistung um einen Rohwertpunkt, verbessert sich der Notendurchschnittswert im Mittel um 0,052. Erhöht sich der Gesamtpunktwert für Verhaltensauffälligkeiten um einen Rohwertpunkt, verschlechtert sich der Notendurchschnitt bei Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung um durchschnittlich 0,028 Punkte und bei Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung im Mittel um 0,026 Punkte.

Wie aus Tabelle 45 des Weiteren ersichtlich ist, sind die Toleranzwerte der Multikollinearitätsstatistik unkritisch. Die standardisierten Regressionskoeffizienten zeigen eine unterschiedliche Gewichtung der Einflussfaktoren. Von den intervallskalierten Faktoren hat die Intelligenzleistung (Beta-Koeffizient = - 0,325) eine fast 1,6 mal höhere Gewichtung als der Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung (Beta-Koeffizient = 0,205) und eine etwa 1,4 mal höhere Gewichtung als der Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung (Beta-Koeffizient = 0,227). Wie aus nachfolgender Tabelle 46 hervorgeht, sind die einzelnen Erklärungsmodelle mit einem Wert von $p < 0,001$ hochsignifikant.

Tabelle 46: Varianzanalyse Modell Regressionsanalyse III (N = 335)

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Regression	94,229	13	7,248	27,484	0,000
Nicht standardisierte Residuen	84,658	321	0,264		
Gesamt	178,888	334			

5.6.3 Identifikation Einflussfaktoren nach Regressionsanalyse 4

Die Ergebnisse der schrittweisen Regressionsanalyse 4 zeigen nach sieben Faktorenelektionsschritten ein Endmodell, mit welchem insgesamt 52,9 Prozent der Unterschiede in den Schulleistungen erklärt werden. Nachfolgende Tabelle 47 enthält die Modellzusammenfassung der sieben Faktorenelektionsschritte.

Tabelle 47: Modellzusammenfassung der Selektionsschritte aus Regressionsanalyse 4 (N = 314)

Modell	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,271	0,247	0,63790
2	0,403	0,381	0,57857
3	0,495	0,474	0,53302
4	0,526	0,506	0,51690
5	0,537	0,515	0,51199
6	0,546	0,524	0,50747
7	0,553	0,529	0,50484

Im Modell I der Regressionsanalyse 4 erklären alle Kontrollvariablen zusammen 24,7 Prozent der Unterschiede in der Schulleistung. Die Kennwerte im Modell II zeigen, dass sich bei Hinzufügen des Faktors Intelligenzleistung der Beitrag zur Varianzaufklärung der Schulleistung um 13,4 Prozent auf 38,1 Prozent erhöht. Im dritten Selektionsschritt ist der Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung enthalten. Hier werden insgesamt 47,4 Prozent der Unterschiede in den Schulleistungen erklärt. Modell IV beinhaltet zusätzlich den Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung. Alle Faktoren leisten in diesem Modell zusammen einen Beitrag zur Varianzaufklärung der Schulleistung von 50,6 Prozent. Im Modell V erhöht sich durch Hinzufügen des Faktors Stationärer Krankenhausaufenthalt der Anteil zur Varianzaufklärung der Schulleistung auf 51,5 Prozent. Im Modell VI ist der Faktor Neue Lebensgemeinschaft als ein weiteres kritisches Lebensereignis enthalten. Mit den Faktoren aus Modell VI lassen sich insgesamt 52,4 Prozent der Unterschiede in der Schulleistung darlegen. Das Endmodell VII beinhaltet zusätzlich das kritische Lebensereignis Adoptivkind. Die nachfolgende Tabelle 48 zeigt das Endmodell im Detail. Wie hieraus ersichtlich ist, sind die Toleranzwerte der Multikollinearitätsstatistik unkritisch.

Tabelle 48: Endmodell aus Regressionsanalyse 4 (N = 314)

	b	Beta	SE	Sign.	Toleranz
Konstante	3,619		0,755	0,000	
Geschlecht	0,072		0,059	0,224	0,924
Alter in Monaten	-0,010	-0,062	0,007	0,132	0,901
Mutter Hauptschulabschluss	0,492		0,099	0,000	0,465
Mutter Realschulabschluss	0,124		0,078	0,114	0,574
Mutter Fachhochschulabschluss	-0,029		0,135	0,831	0,784
Mutter keinen Schulabschluss	0,751		0,379	0,049	0,891
Vater Hauptschulabschluss	0,192		0,091	0,036	0,448
Vater Realschulabschluss	0,086		0,088	0,329	0,646
Vater Fachhochschulabschluss	0,075		0,097	0,440	0,773
Vater keinen Schulabschluss	0,112		0,273	0,681	0,863
Intelligenzleistung	-0,050	-0,315	0,007	0,000	0,861
Verhaltensauffälligkeiten_Elternbeurteilung	0,025	0,194	0,006	0,000	0,704
Verhaltensauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	0,028	0,220	0,006	0,000	0,707
Stationärer Krankenhausaufenthalt	-0,167		0,069	0,016	0,930
Neue Lebensgemeinschaft	0,282		0,122	0,021	0,840
Adoptivkind	0,609		0,300	0,044	0,950

b = nicht standardisierter Regressionskoeffizient

Beta = standardisierter Regressionskoeffizient

SE = Standardfehler

Wie aus nachfolgender Tabelle 49 hervorgeht, sind die einzelnen Erklärungsmodelle mit einem Wert von $p < 0,001$ hochsignifikant.

Tabelle 49: Varianzanalyse der Modelle aus Regressionsanalyse 4 (N = 314)

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	45,900	10	4,590	11,280	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	123,294	303	0,407		
	Gesamt	169,194	313			
2	Regression	68,102	11	6,191	18,495	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	101,091	302	0,335		
	Gesamt	169,194	313			
3	Regression	83,677	12	6,973	24,544	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	85,517	301	0,284		
	Gesamt	169,194	313			
4	Regression	89,038	13	6,849	25,634	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	80,155	300	0,267		
	Gesamt	169,194	313			
5	Regression	90,816	14	6,487	24,747	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	78,377	299	0,262		
	Gesamt	169,194	313			
6	Regression	92,451	15	6,163	23,933	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	76,742	298	0,258		
	Gesamt	169,194	313			
7	Regression	93,499	16	5,844	22,929	0,000
	Nicht standardisierte Residuen	75,695	297	0,255		
	Gesamt	169,194	313			

5.6.4 Erklärungsmodell Regressionsanalyse IV

Die Regressionsanalyse IV beinhaltet die Kontrollvariablen und die Faktoren, die sich im Endmodell der schrittweisen Regressionsanalyse 4 als statistisch bedeutsam für die Schulleistung zeigten. Tabelle 50 enthält eine Modellzusammenfassung der Regressionsanalyse IV. Wie hieraus ersichtlich ist, tragen die Faktoren Mutter Hauptschulabschluss, Mutter keinen Schulabschluss, Vater Hauptschulabschluss, Intelligenzleistung des Kindes, Verhaltensauffälligkeiten sowohl nach Elternbeurteilung als auch nach Lehrerbeurteilung sowie die kritischen Lebensereignisse Stationärer Krankenhausaufenthalt, Adoptivkind und Neue Lebensgemeinschaft statistisch bedeutsam zur Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen bei. Mit allen im Modell enthaltenen Faktoren werden zusammen 53,2 Prozent der Varianz in der Schulleistung erklärt.

Tabelle 50: Modellzusammenfassung Regressionsanalyse IV (N = 335)

	b	Beta	SE	Sign.	Toleranz	Varianzaufklärung
Konstante	3,892		0,714	0,000		
Geschlecht	0,070		0,057	0,222	0,918	
Alter in Monaten	-0,012	-0,077	0,006	0,052	0,911	
Mutter Hauptschulabschluss	0,492		0,095	0,000	0,474	
Mutter Realschulabschluss	0,142		0,075	0,060	0,572	
Mutter Fachhochschulabschluss	-0,023		0,132	0,861	0,801	
Mutter keinen Schulabschluss	0,772		0,375	0,040	0,899	
Vater Hauptschulabschluss	0,179		0,088	0,043	0,449	
Vater Realschulabschluss	0,081		0,085	0,341	0,630	
Vater Fachhochschulabschluss	0,046		0,093	0,620	0,766	
Vater keinen Schulabschluss	0,102		0,269	0,706	0,874	
Intelligenzleistung	-0,051	-0,317	0,006	0,000	0,861	
Verhaltensauffälligkeiten_Elternbeurteilung	0,025	0,199	0,006	0,000	0,690	
Verhaltensauffälligkeiten_Lehrerbeurteilung	0,027	0,215	0,006	0,000	0,681	
Stationärer Krankenhausaufenthalt	-0,169		0,065	0,010	0,938	
Adoptivkind	0,609		0,297	0,042	0,954	
Neue Lebensgemeinschaft	0,282		0,110	0,011	0,867	
R-Quadrat						0,554
Korrigiertes R-Quadrat						0,532

b = nicht standardisierter Regressionskoeffizient

Beta = standardisierter Regressionskoeffizient

SE = Standardfehler

Die Tabelle 50 enthält auch Informationen, wie sich die Schulleistung ändert, wenn ein Faktor um eine Einheit variiert und gleichzeitig die anderen Faktoren im Modell konstant bleiben. Es zeigt sich, dass sich im Vergleich zu Kindern von Müttern mit einem anderen Schulabschluss der Notendurchschnittswert bei Kindern von Müttern mit keinem Schulabschluss im Mittel um 0,772 und bei Kindern von Müttern mit Hauptschulabschluss um durchschnittlich 0,492 verschlechtert. Drittklässlerinnen und Drittklässler von Vätern mit Hauptschulabschluss zeigen im Durchschnitt um 0,179 höhere Notendurchschnittswerte und damit geringere Schulleistungen als Kinder von Vätern mit einem anderen Schulabschluss. Steigt die Intelligenzleistung um einen Rohwertpunkt, verbessert sich der Notendurchschnittswert im Mittel um 0,051. Erhöht sich der Gesamtproblemwert für Verhaltensauffälligkeiten um einen Rohwertpunkt, verschlechtert sich der Notendurchschnittswert bei Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung um durchschnittlich 0,025 Punkte und bei Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung im Mittel um 0,027 Punkte. Adoptierte Kinder zeigen im Durchschnitt einen um 0,609 höheren Notendurchschnittswert und damit eine geringere Schulleistung. Leben die Eltern mit dem Kind in einer neuen Lebensgemeinschaft, weisen diese Kinder im Vergleich zu Kindern, bei denen dies nicht zutrifft, einen höheren Notendurchschnittswert um durchschnittlich 0,282 auf. Bemerkenswert ist, dass Kinder, die einen stationären Krankenhausaufenthalt hatten, einen im Mittel um 0,167 besseren Notendurchschnittswert zeigen als Kinder ohne stationären Krankenhausaufenthalt.

Wie aus Tabelle 50 des Weiteren zu entnehmen ist, sind die Toleranzwerte der Multikollinearitätstatistik unkritisch. Bei Betrachtung der standardisierten Regressionskoeffizienten für die intervallskalierten Faktoren ist festzustellen, dass die Intelligenzleistung hiernach den stärksten Einfluss auf die Schulleistung hat. Der Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung hat den zweitstärksten und der Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung den drittstärksten Einfluss auf die Schulleistung. Vergleicht man die Beta-Koeffizienten der beiden Faktoren Intelligenzleistung (Beta-Koeffizient = - 0,317) und Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerangaben (Beta-Koeffizient = 0,215), ist festzustellen, dass die Intelligenzleistung eine etwa 1,6 mal so hohe Gewichtung hat. Bemerkenswert ist darüber hinaus, dass die Bewertung der Verhaltensauffälligkeiten durch die Lehrkräfte fast gleich bedeutsam für die Schulleistung ist wie die Beurteilung der Verhaltensauffälligkeiten durch Eltern (Beta-Koeffizient = 0,199).

Wie aus nachfolgender Tabelle 51 hervorgeht, sind die einzelnen Erklärungsmodelle mit einem Wert von $p < 0,001$ hochsignifikant.

Tabelle 51: Varianzanalyse Modell Regressionsanalyse IV (N = 335)

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Regression	99,103	16	6,194	24,687	0,000
Nicht standardisierte Residuen	79,785	318	0,251		
Gesamt	178,888	334			

6 Diskussion

6.1 Darstellung der Rechenleistungen

6.1.1 Erfassung der Rechenleistung

In Tabelle 52 sind die Rechentestverfahren aufgeführt, die für Grundschülerinnen und Grundschüler der dritten Jahrgangsstufe geeignet sind und für die Erhebung der vorliegenden Arbeit zur Auswahl standen.

Tabelle 52: Rechentestverfahren zur Auswahl

Rechentestverfahren für Gruppen- und Einzeltest	Rechentestverfahren für Einzel- oder Kleingruppentest
DEMAT 3+ Deutscher Mathematiktest für dritte Klassen (Roick, Göllitz & Hasselhorn, 2004)	ZAREKI-R Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung bei Kindern - revidierte Fassung (von Aster, Weinhold Zulauf & Horn, 2006)
HRT 1-4 Heidelberger Rechentest (Haffner, Baro, Parzer & Resch, 2005)	RZD 2-6 Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungs-Diagnostikum für die 2. bis 6. Klasse (Jacobs & Petermann, 2005)
ERT 3+ Eggenberger Rechentest 3+ (Holzer, Schaupp & Lenart, 2010)	TeDDy-PC 3+ Test zur Diagnose von Dyskalkulie (Schroeders & Schneider, 2008)
DIRG Diagnostisches Inventar zu Rechenfertigkeiten im Grundschulalter (Grube, Weberschock, Blum, Hasselhorn & Göllitz, 2010)	BESMath Berner Screening Mathematik (Moser Opitz, Berger & Reusser, 2007)

Für eine optimale Herangehensweise wurde entschieden, die Rechenleistung im Rahmen eines Gruppentestes zu erfassen. Damit standen die vier Testverfahren Deutscher Mathematiktest für dritte Klassen (DEMAT 3+; Roick, Göllitz und Hasselhorn, 2004), Heidelberger Rechentest (HRT 1-4; Haffner, Baro, Parzer und Resch, 2005), Eggenberger Rechentest 3+ (ERT 3+; Holzer, Schaupp und Lenart, 2010) und das Diagnostische Inventar zu Rechenfertigkeiten im Grundschulalter (DIRG; Grube, Weberschock, Blum, Hasselhorn und Göllitz, 2010) zur engeren Auswahl. In Tabelle 53 sind diese Rechentestverfahren zum Vergleich zusammengefasst.

Tabelle 53: Rechentestverfahren im Vergleich

	DEMAT 3+	HRT 1-4	ERT 3+	DIRG
Anwendungszeitraum	die letzten sechs Wochen der dritten Klasse und die ersten sechs Wochen der vierten Klasse	ab Ende der ersten Klasse bis Anfang der fünften Klassenstufe zu jedem Zeitpunkt des Schuljahres	am Ende der dritten Klasse bis zur Mitte der vierten Klasse	Ende der ersten Klasse bis vierte Klasse
Konzeptions-hintergrund	lehrplanorientiert	unabhängig von Lehrplan, Sprache und Kultur	lehrplanorientiert	lehrplanorientiert
Testinhalt Bereich Arithmetik	vier Aufgabentypen: Zahlenstrahl, Addition, Subtraktion und Multiplikation	sechs Untertests für Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Ergänzungsaufgaben, Größer-Kleiner-Vergleiche	Addition, Subtraktion, Rechnen mit Platzhalter, Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren nach Algorithmen	Modul BASIS: Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 20 Modul M100: Multiplikation Modul D100: Division Modul AS1000: Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 1.000
Bearbeitungsdauer Gesamttest	ca. 45 Minuten im Gruppentest	50-60 Minuten in Schulklassen	2-3 Schulstunden im Gruppentest	ca. eine Schulstunde
Zuverlässigkeit	Paralleltestreliabilität = .83 Testhalbierungsreliabilität = .85 Cronbachs Alpha = .83	Wiederholungsmessungen bei N= 246 Schülern im Abstand von 1-2 Wochen, Skalenergebnisse rtt= .87-.93 Untertests rtt= .69-.89	Cronbachs Alpha für: gesamten Test = .98 Untertests zwischen .82 und .96 Wiederholungsmessung nach einem halben Monat mit rtt= .84 für Gesamtwert und rtt zwischen .48 und .75 für einzelne Faktoren	Retest-Reliabilitätskoeffizienten der einzelnen Module zwischen rtt= .80 und rtt= .93
Gültigkeit	Korrelation mit: Mathematiknote r= -.63 landesweiter Vergleichsarbeit in Mathematik r= .66 Mathematikleistung nach 10 Monaten r= .68	Korrelation mit: Mathematiknote r = -.655 DEMAT 4 r = -.72	Korrelation mit: Lehrerbeurteilungen r= .62 Mathematiknote r= .68	Korrelation zu anderen Rechen- bzw. Mathematiktests zwischen r= .34 und r= .89; Korrelation zur Mathematiknote je nach Modul zwischen r= -.39 und r= -.59
Größe der Normstichprobe	N= 4.209 Grundschüler aus allen deutschen Bundesländern	N= 3.075 Grundschüler aus vier Bundesländern sowie Kinder aus Sprachheilschulen und Förderschulen	N= 520 Grundschüler	Modul BASIS: N= 5.428 Modul M100: N= 2.034 Modul D100: N= 1.180 Modul AS1000: N= 2.156

Wie aus Tabelle 53 ersichtlich ist, überprüfen alle vier Verfahren die Mathematikleistungen und zeichnen sich durch abgesicherte Gütekriterien aus. Die Testverfahren weisen indessen große Unterschiede hinsichtlich des Konzeptionshintergrundes, des Anwendungszeitraumes, der Bearbeitungsdauer und der Testinhalte auf. Bei der Auswahl des Rechentestverfahrens wurden verschiedene Kriterien beachtet. Der Eggenberger Rechentest 3+ (ERT 3+) wurde unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Zeit sowie der Zumutbarkeit für die Schülerinnen und Schüler aufgrund der langen Bearbeitungsdauer für die weitere Auswahl ausgeschlossen. Der deutsche Mathematiktest für dritte Klassen (DEMAT 3+) wurde ebenfalls nicht in die engere Wahl des Rechentestverfahrens einbezogen aus folgenden Gründen:

1. Im Deutschen Mathematiktest für dritte Klassen wird die Grundrechenart Division nicht überprüft. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird unter Rechenleistung indessen das Beherrschen der Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und auch der Division verstanden.
2. Darüber hinaus enthalten die Untertests Addition, Subtraktion und Multiplikation jeweils nur vier Aufgaben. Die Aufgaben in den Untertests Addition und Subtraktion sind von den Schülerinnen und Schülern schriftlich zu rechnen. Für die Untertests Addition und Subtraktion stehen den Kindern drei Minuten, für den Untertest Multiplikation vier Minuten Bearbeitungszeit zur Verfügung. Hier stellt sich grundsätzlich die Frage, ob mit der Art und Anzahl der Aufgaben sowie der dazugehörigen Bearbeitungszeit pro Untertest die Rechenleistung zuverlässig erfasst werden kann.
3. Des Weiteren werden nach Aussage von Lehrkräften die letzten zwei Aufgabentypen des Untertests zur Multiplikation an einigen Schulen im Raum Regensburg nicht im dritten, sondern erst im vierten Schuljahr erarbeitet. Demzufolge bestehen zur Lösung dieses Untertests ungleiche Voraussetzungen bei den Drittklässlerinnen und Drittklässler.

Zur Erfassung der Rechenleistung wurde der Heidelberger Rechentest eingesetzt. Entscheidendes Kriterium hierfür war, dass dieser Rechentest sich aufgrund der weitgehend sprach- und lehrplanunabhängigen Messinhalte auch für internationale Vergleichs- und Grundlagenforschung eignet. Da der Forschungsgegenstand der vorliegenden Arbeit die Rechenleistung ist, wurden für die Erhebung ausschließlich die Untertests aus dem Bereich der Rechenoperationen verwendet. Nach Haffner et al. (2005) dienen diese Untertests der Prüfung grundlegender Rechenprozesse. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen einen statistisch bedeutsamen Zusammenhang zwischen der erhobenen Rechenleistung und der Mathematikzeugnisnote. Der gefundene Rangkorrelationskoeffizient ($r = -0,556$, $p < 0,001$) ist jedoch etwas niedriger als der für die Normstichprobe des Heidelberger Rechentestes angegebene Koeffizient ($r = -0,655$). Dieses verwundert nicht, da in der vorliegenden Arbeit ausschließlich die Rechenoperationen geprüft wurden, während der Heideberger Rechentest darüber hinaus auch logische Zahlenverarbeitung, Mengenerfassung und räumlich-visuelle Fähigkeiten beinhaltet. In die Mathematikzeugnisnote fließen nicht nur die Rechenleistung,

sondern auch beispielsweise Geometriekenntnisse, Umgang mit Maßeinheiten und das Lösen von Sachaufgaben ein. Zudem weisen Studien darauf hin, dass neben der gezeigten Schülerleistung auch die Lehrerbeurteilung des Kindes bedeutsam für die Zeugnisnote ist. Hierbei spielen Mitarbeit, Anstrengungsbereitschaft, Verhalten des Kindes, aber auch das Leistungsniveau der Klasse eine große Rolle (Hochweber, 2010; Lintorf, 2012 und Müller, 2013).

6.1.2 Häufigkeit unzureichender Rechenleistungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass fast zwölf Prozent der untersuchten Stichprobe extrem unterdurchschnittliche und etwa 25 Prozent der Schülerinnen und Schüler unterdurchschnittliche Rechenleistungen aufweisen. Durchschnittliche Rechenleistungen zeigt fast die Hälfte der Drittklässler. Im oberen Leistungsbereich liegen circa 18 Prozent der untersuchten Stichprobe. Davon heben sich fast sechs Prozent der Schülerinnen und Schüler durch extrem überdurchschnittlich hohe Rechenleistungen hervor. Offensichtlich ist, dass in der untersuchten Stichprobe der Anteil an Schülerinnen und Schülern mit unzureichenden Rechenleistungen mit fast 37 Prozent sehr hoch ist. Dass es einen Anteil an Kindern mit unzureichenden Rechenleistungen gibt, wurde angenommen, ein solch hoher Anteil hingegen nicht erwartet. Wenn die ermittelte Anzahl an Schülerinnen und Schülern zutrifft, dann müsste etwa jedes dritte Grundschulkind erhebliche Rechenschwierigkeiten aufweisen. Aktuelle Befunde weisen darauf hin, dass an deutschen Regelschulen nach Angaben von Lehrkräften für etwa 29 Prozent der untersuchten Viertklässlerinnen und Viertklässler ein Förderbedarf im Rechnen besteht (Guill und Wendt, 2016).

Wie die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, ist im Vergleich zur Referenzstichprobe der Anteil der untersuchten Kinder mit extrem unterdurchschnittlichen Rechenleistungen (Prozentrang 0-10) statistisch nicht bedeutsam, der Anteil der Kinder mit unterdurchschnittlichen Rechenleistungen (Prozentrang 11-25) hingegen hochsignifikant erhöht ($p < 0.001$). Damit sind in der untersuchten Stichprobe die Schülerinnen und Schüler mit unterdurchschnittlichen Rechenleistungen statistisch bedeutsam überrepräsentiert. Zunächst wurde als eine mögliche Erklärung hierfür der Zeitpunkt der Erhebung zum Ende des Schuljahres in Erwägung gezogen. Es lagen extreme Wetterbedingungen mit sehr hohen Temperaturen vor, die als äußere Faktoren die Rechenleistungen nachhaltig beeinflusst haben

könnten. Zudem wurden bis zum Zeitpunkt der Erhebung zahlreiche Leistungskontrollen und Testverfahren wie zum Beispiel die VERA-Vergleichsarbeit, TÜV-Kids und Würzburger Test durchgeführt, so dass die Kinder aufgrund dessen erschöpft und in Vorfreude auf die anstehenden Sommerferien gewesen sein könnten. Damit wäre nicht auszuschließen, dass einige Kinder im Rahmen der Erhebung unterdurchschnittliche Rechenleistungen zeigten, obwohl sie eigentlich über ein durchschnittliches Rechenleistungspotential verfügen. Diese Erklärung wurde jedoch wieder verworfen. Ein Blick auf die Angaben von Haffner et al. (2005) zur Erstellung der Normen für das Rechentestverfahren HRT 1-4 zeigt, dass die Normen primär auf der Untersuchung von $N = 2.262$ Grundschulkindern und Sonderschülerinnen und Sonderschülern im Zeitraum Juni bis Juli 2002 im Rhein-Neckar-Kreis basieren. Diese Untersuchung erfolgte damit ebenso zum Ende des Schuljahres. Auch für diesen Zeitraum lagen extreme Wetterbedingungen mit hohen Temperaturen vor. Zudem wurden in den Bundesländern Niedersachsen ($N = 460$, Zeitraum Juni-Juli 2003), Hessen ($N = 279$, Zeitraum Anfang März 2004) und Sachsen ($N = 228$, Zeitraum, Anfang März 2004) Normdaten erhoben. Nach Haffner et al. (2005) zeigen die Ergebnisse eine gute Vergleichbarkeit der Normdaten in den vier Bundesländern. Die Normdaten des HRT 1-4 basieren auf im Zeitraum Juni 2002 bis März 2004 durchgeführte Untersuchungen. Im Jahr 2004 wurden mit Beschluss der Kultusministerkonferenz bundesweit für das Fach Mathematik für die Grundschule einheitliche Bildungsstandards verabschiedet. Seither stehen allgemeine mathematische Kompetenzen wie Argumentieren, Problemlösung, Verwendung von Darstellungen oder Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik im Vordergrund (ISB - Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, 2015). Bis zur Einführung der neuen Bildungsstandards im Jahr 2004 lag der Schwerpunkt auf der Anwendung formaler Rechenverfahren. Das bedeutet: In der Bildungspolitik stehen seit der Einführung der neuen Bildungsstandards für das Fach Mathematik weniger die Rechenleistungen, sondern vielmehr die mathematischen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Fokus. Es stellt sich die Frage, ob die Einführung der neuen Bildungsstandards im Jahr 2004 nachhaltige Auswirkungen auf die Rechenleistung und folglich auch auf die Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler hat. In der Studie von Krajewski (2008) zeigen sich in den Kopfrechenaufgaben und Mathematikleistungen Unterschiede zwischen den verschiedenen Schulklassen, die weder auf Unterschiede in der intellektuellen Begabung noch auf Unterschiede im Vorwissen

zurückgeführt werden können. Aktuelle Ergebnisse internationaler und nationaler Schulleistungsstudien weisen darauf hin, dass sich die Mathematikleistungen der Grundschul Kinder in Deutschland in den letzten Jahren insgesamt verringert haben, wobei der Anteil an Kindern mit unterdurchschnittlichen Leistungen gestiegen, der Anteil mit herausragenden Leistungen gesunken ist (Bos et al., 2016; Haag und Kohrt, 2017; Kohrt et al., 2017). Die Ergebnisse von Selter et al. (2012) auf Basis der in TIMSS 2011 erhobenen Daten zeigen, dass die Grundschul Kinder insbesondere im Bereich der Arithmetik Förderbedarf haben. In TIMSS 2015 zeigen die Grundschul Kinder im arithmetischen Bereich signifikant schlechtere Leistungen als in TIMSS 2007 (Selter et al, 2016). Es könnte sein, dass das Kopfrechnen seit der Einführung der neuen Bildungsstandards in Schulen nicht mehr ausreichend vertieft wird und hier eine Erklärung für den hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit unterdurchschnittlichen Rechenleistungen in der untersuchten Stichprobe zu finden ist. Indessen ist nicht auszuschließen, dass dieser hohe Anteil auch die Folge eines Stichprobenselektionseffektes ist. Erstrebenswert sind Studien zur Häufigkeit unzureichender Rechenleistungen bei Grundschulkindern in Deutschland, in denen mittels hierarchisch linearer Modell-Verfahren auch der Effekt von Klassen und Schulen auf die Rechenleistungen der Schülerinnen und Schüler analysiert wird.

Rechenleistungen sind grundlegend für die mathematischen Kompetenzen. Bundesweite Folgeuntersuchungen zur Rechenleistung und ihren Einflussfaktoren sind erstrebenswert. Hierbei wird angenommen, dass in den Rechenleistungen der Schülerinnen und Schüler eine Erklärung für den erheblichen Anteil an Kindern mit unzureichenden mathematischen Kompetenzen in Deutschland zu finden ist. Wenn Folgeuntersuchungen diese Annahme bestätigen und Einflussfaktoren auf die Rechenleistung bekannt sind, dann können gezielt Maßnahmen zur Verbesserung der Rechenleistung als Basis für die mathematischen Kompetenzen entwickelt und umgesetzt werden.

6.1.3 Geschlechterunterschiede

Die Ergebnisse nationaler und internationaler Schulleistungsstudien zeigen, dass die Jungen in Deutschland durchschnittlich höhere Kompetenzwerte in den Mathematikleistungen aufweisen als die Mädchen (Walther et al., 2008; Böhme und Roppelt, 2012; Schroeders, Penk et al., 2013; Brehl et al., 2012; Wendt et al., 2016). In der Schulleistungsstudie TIMSS 2011 und TIMSS 2015 werden für Deutschland die größten Geschlechtsunterschiede zugunsten der Jungen im Bereich Arithmetik festgestellt (Brehl et al., 2012; Wendt et al., 2016). In der Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung IGLU im Jahr 2001 zeigt sich, dass Jungen Kopfrechenaufgaben sicherer lösen als Mädchen (Walther et al., 2008). Aufgrund dieser empirischen Befunde wurde in der vorliegenden Arbeit angenommen, dass es hinsichtlich der Rechenleistungen einen Geschlechtereffekt zugunsten der Jungen gibt. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigen diese Annahme. Die Jungen erzielen hier im Durchschnitt fast neun Rohwertpunkte höhere Rechenleistungen als die Mädchen. Dieses Ergebnis geht konform mit den Ergebnissen von Wendt et al. (2016). Hiernach erzielen in TIMSS 2015 die Jungen im Bereich Arithmetik durchschnittlich eine um neun Punkte höhere Leistung als die Mädchen.

In der Forschungsliteratur ist eine Vielzahl an Erklärungsansätzen für die Geschlechterunterschiede in den Schulleistungen zu finden. Nach Brehl et al. (2012) kann zwischen biologischen, kognitiven und psychosozialen Ansätzen unterschieden werden. Die Ergebnisse aktueller internationaler Schulleistungsstudien zeigen, dass es durchaus Staaten gibt, in denen sich die Geschlechter hinsichtlich der mathematischen Kompetenzen nicht voneinander unterscheiden. Darunter befinden sich auch Staaten wie beispielsweise Singapur, Taiwan, Japan oder Nordirland, deren Schülerinnen und Schüler sich mit ihren Mathematikleistungen im internationalen Vergleich besonders hervorheben und auf einen der ersten sechs Plätze liegen (Selter et al., 2016; Hammer et al., 2016). Dies weist darauf hin, dass ein biologischer Ansatz zur Erklärung der Geschlechterunterschiede in den Rechenleistungen nicht ausreichend ist. Gegen einen ausschließlich biologischen Erklärungsansatz spricht auch der Befund der Studie von Weil et al. (2012). Hier ist ein umgekehrter Geschlechtereffekt zugunsten der Mädchen festzustellen. Auch die Schülerinnen aus Finnland zeigen in den internationalen Schulleistungsstudien TIMSS 2015 und PISA 2015 im Vergleich zu ihren Mitschülern einen signifikanten Leistungsvorsprung (Wendt et al., 2016; Hammer et al., 2016).

Nach Böhme und Roppelt (2012) gehen sozialisationstheoretische Erklärungsansätze im Gegensatz zu den biologischen und kognitiven Erklärungsansätzen davon aus, dass die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen durch Sozialisationsprozesse ausgeformt und modifiziert werden. Für diesen psychosozialen Ansatz spricht, dass sich in den letzten Jahrzehnten schrittweise die Bildungsbeteiligung hierzulande zugunsten der Mädchen verschoben hat (Budde, 2011, S. 103). Böhme und Roppelt (2012) heben hervor: „Gegenwärtig wird in der öffentlichen und wissenschaftlichen Diskussion allerdings verstärkt davon ausgegangen, dass nicht länger die Mädchen, sondern zunehmend die Jungen im schulischen Kontext benachteiligt sind (vgl. z.B. Diefenbach, 2010; Hannover & Kessels, 2011). Dies äußert sich vor allem darin, dass Jungen in höheren Bildungsgängen wenig stark vertreten sind und die entsprechenden höherwertigen Abschlüsse seltener als Mädchen erreichen.“ (Böhme und Roppelt, 2012, S. 174). Ein Geschlechtervergleich von Malecki (2016) auf Basis der Daten der amtlichen Schulstatistik aus dem Schuljahr 2014/2015 zeigt, dass Gymnasien häufiger von Mädchen besucht werden, während die Hauptschulen einen überdurchschnittlichen Anteil an Jungen aufweisen. Auffällig ist zudem, dass Jungen häufiger eine Klasse wiederholen und häufiger die Schule ohne Schulabschluss verlassen, hingegen die Mädchen häufiger eine Studienberechtigung haben. Demgegenüber weisen Schroeders, Penk et al. (2013) darauf hin, dass der Anteil der Frauen an den Hochschulen in Deutschland unter den Absolvierenden der MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) mit 31 Prozent relativ gering ist. Den Autoren zufolge kann noch nicht hinreichend geklärt werden, inwieweit die Unterrepräsentation von Frauen in den MINT-Berufen auf schulische Kompetenzunterschiede zurückzuführen sind (Schroeders, Penk et al., 2013, S. 249). Aktuelle Ergebnisse internationaler und nationaler Schulleistungsstudien weisen auf einen Rückgang der mathematischen Kompetenzen der Grundschulkindern hin (Bos et al., 2016; Haag und Kohrt, 2017; Schipolowski et al., 2017). Nach Wendt et al. (2016) zeigen in TIMSS 2015 die Jungen im Durchschnitt niedrigere Mathematikleistungen als in TIMSS 2011, während die Mädchen ihre mathematischen Leistungen im Mittel halten konnten. Diese Befunde könnten ein Hinweis darauf sein, dass in Deutschland eine Förderung der mathematischen Kompetenzen der Mädchen zu Lasten der Jungen erfolgt.

Nach Böhme und Roppelt (2012) sind im IQB Ländervergleich 2011 die Leistungsstreuungen innerhalb der Geschlechtergruppen deutlich größer als die mittleren Kompetenzunterschiede

zwischen den Viertklässlerinnen und Viertklässlern in Deutschland. In der vorliegenden Arbeit wurden die Rechenleistungen innerhalb der Geschlechtergruppen nicht untersucht, so dass keine Aussagen über geschlechtsspezifische Unterschiede in der Streuung der Rechenleistung möglich sind. Für eine gute Einschätzung der Geschlechterunterschiede ist dies jedoch wichtig und somit für weitere Studien zu empfehlen. Nach Schipolowski et al. (2017) ist eine gezielte Förderung bereits in der Grundschule erforderlich, um geschlechtsbezogene Disparitäten in kognitiven Kompetenzen und motivationalen Merkmalen zu reduzieren. Die oben berichteten Studienergebnisse weisen darauf hin, dass für eine gezielte Förderung die Heterogenität sowohl zwischen den Geschlechtern als auch innerhalb der Geschlechtergruppen zu beachten ist. Im internationalen Vergleich ist in Deutschland der Anteil an Grundschulkindern, die die höchste Mathematikkompetenzstufe erreichen, als gering einzuschätzen (Bos et al., 2016). Zudem weisen die Ergebnisse aus PISA 2015 darauf hin, dass der Anteil leistungsstarker Jugendlicher an Gymnasien seit 2003 deutlich zurückgegangen ist (Hammer et al., 2016). Aufgrund dieser Befunde sollte Ziel der Förderung nicht nur die Reduzierung des Anteils an Kindern mit unzureichenden Mathematikleistungen, sondern auch eine Erhöhung des Anteils an Kindern mit herausragenden Mathematikleistungen sein.

In der vorliegenden Arbeit unterscheiden sich die Jungen und Mädchen in der Schulleistung statistisch nicht bedeutsam voneinander. Die allgemeine Schulleistung wurde über den Notendurchschnitt der Kernfächer Mathematik, Deutsch und Heimatsachkunde erfasst. Nach Wendt et al. (2016) haben in Deutschland im Geschlechtervergleich die Jungen in der Grundschule in Mathematik häufiger die Note 1 oder die Note 2 bekommen, während die Mädchen diese Noten häufiger in Deutsch und Heimatsachkunde erhielten. Dies könnte erklären, warum sich in der vorliegenden Arbeit kein Unterschied im Mittelwert der Schulleistungen zeigt. Neben der Schülerleistung ist offenbar auch die Lehrerbeurteilung des Kindes hinsichtlich der Mitarbeit, Anstrengungsbereitschaft und des Verhaltens bedeutsam für die Zeugnisnote (Hochweber, 2010; Lintorf, 2012 und Müller, 2013). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass die Lehrkräfte die Jungen im Verhalten auffälliger beurteilen als die Mädchen. Für die Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung ist hingegen kein Geschlechtereffekt festzustellen. Die Ergebnisse der Langzeitstudie an einer Kindergartenkohorte von DiPrete und Jennings (2012) zeigen für Mädchen im Vergleich zu Jungen ein insgesamt geringeres Problem- und besseres Sozialverhalten. Flitner (1992) stellt in

ihrem Übersichtsartikel fest, dass Mädchen bei gleichen Testergebnissen von Lehrkräften besser beurteilt werden als Jungen. Auch nach Budde (2011) ist in der Benotungspraxis ein Geschlechterunterschied festzustellen. Hiernach erhalten die Jungen bereits in der Grundschule bei gleichen Noten seltener eine Gymnasialempfehlung als die Mädchen. Budde (2011) zufolge werden Jungen generell bei positiven Leistungen eher als genial und Mädchen eher als fleißig beschrieben. Lehrkräfte richten dabei an Jungen generell höhere Erwartungen, dafür erhalten diese mehr Lob. „Solche Vorannahmen finden Eingang in die Bewertung in Form von Zensuren.“ (Budde, 2011, S. 107). Eine Erklärung für die Geschlechterunterschiede in Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerangaben könnte sein, dass Geschlechterstereotype die Verhaltensbeurteilungen der Lehrkraft mitbestimmen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen darüber hinaus weitere Geschlechtereffekte, die Hinweise auf zusätzliche Erklärungen dafür geben können, dass die Jungen höhere Werte in der Rechenleistung erzielen als ihre Mitschülerinnen. So sind in der untersuchten Stichprobe die Jungen im Vergleich zu den Mädchen im Durchschnitt fast einen Monat älter. Den Autoren Böhme und Roppelt (2012) zufolge werden Mädchen häufiger als Jungen vorzeitig eingeschult, während Jungen häufiger von Zurückstellungen in der Schuleingangsphase betroffen sind. Auch schulstatistische Kennzahlen aus dem Schuljahr 2014/2015 zeigen, dass Mädchen häufiger frühzeitig und seltener verspätet eingeschult werden als Jungen (Malecki, 2016). Bei Schuleintritt weisen die Kinder große Unterschiede im Vorwissensniveau auf (Aster, 2005; Krajewski, 2008). Die Verknüpfung des Zähl- und Zahlenwissens mit dem Wissen um Mengen und Mengenbeziehungen wird als eine wesentliche Voraussetzung für einen erfolgreichen Erwerb der Grundrechenarten betrachtet und sollte bereits bei der Einschulung vorhanden sein (Resnick, 1989; Krajewski, 2008). Die Ergebnisse der Studie von Krajewski (2008) zeigen, dass die Mädchen in den letzten Monaten der Kindergartenzeit einen Teil ihrer Defizite im Mengenvorwissen zwar aufheben, im Zählwissen jedoch nicht gänzlich ausgleichen konnten. Eine weitere Erklärung für die Geschlechterunterschiede in den Rechenleistungen könnte somit sein, dass Mädchen im Vergleich zu Jungen bei Schuleintritt über niedrigere Mengen-Zahlen-Kompetenzen und damit über ein niedrigeres Vorwissen für die Rechenleistungen verfügen. Empirische Folgeuntersuchungen zu der Frage, inwieweit sich die Mädchen in diesen Mengen-Zahlen-Kompetenzen von den Jungen unterscheiden, sind erstrebenswert. Hierbei wird angenommen, dass es einen Geschlechterunterschied gibt. Sollte sich diese Annahme

bestätigen, dann sind Präventionsmaßnahmen bereits vor Schuleintritt sinnvoll. Bislang wird in der Praxis bei Schuleintritt verstärkt auf die Voraussetzungen im sprachlichen Bereich geachtet, im mathematischen Bereich hingegen nicht.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen des Weiteren, dass die Mädchen häufiger günstige Stressverarbeitungsstrategien anwenden als die Jungen. Dieses Ergebnis unterstützt empirische Befunde, die ein geschlechtstypisches Muster in den Verarbeitungsstrategien nahelegen. So zeigen die Ergebnisse der Studie von Hampel und Pössel (2012), dass die Mädchen höhere Ausprägungen in der sozialen Unterstützung und Ängstlichkeit/Depression aufweisen und darüber hinaus weniger Bagatellisierung in sozialen Belastungssituationen als die Jungen einsetzen. Knebel und Seiffge-Krenke (2007) weisen darauf hin, dass sich über die Zeit die Stressverarbeitungsstrategien verändern (Knebel und Seiffge-Krenke, 2007, S. 113). In der vorliegenden Arbeit zeigt sich kein statistisch bedeutsamer Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und dem Faktor Anzahl der kritischen Lebensereignisse ($r = -0,100$, $p = 0,079$) sowie dem Faktor ungünstige Stressverarbeitungsstrategien ($r = -0,092$, $p = 0,068$). Die Signifikanzwerte deuten indessen darauf hin, dass ein solcher Zusammenhang durchaus bestehen könnte. Hier stellt sich die Frage, inwieweit dieses Ergebnis auf Stichprobenselektionseffekte zurückzuführen ist. Längsschnittuntersuchungen zu dem Einfluss der Faktoren Anzahl kritischer Lebensereignisse und Stressverarbeitungsstrategien auf die Rechenleistung sind erstrebenswert.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich in der vorliegenden Arbeit einige Geschlechtereffekte zeigen. Bei allen Geschlechtereffekten sind die Effektstärken nach Cohen jedoch kleiner als 0,5 und damit als schwach zu bewerten. Zudem sind Stichprobenselektionseffekte nicht auszuschließen. Vermutlich haben die Überzeugungen und Einstellungen durch Geschlechterstereotype sowie die Mengen-Zahlen-Kompetenzen als Vorwissen für den Erwerb der Grundrechenarten einen Einfluss auf die Rechenleistung und können zur Erklärung der Geschlechterunterschiede in den Rechenleistungen wesentlich beitragen. Zur Prüfung dieser Annahme bedarf es jedoch empirischer Folgeuntersuchungen. Studien hierzu, die die Schülerebene, Klassenebene und auch Schulebene berücksichtigen sowie die Heterogenität nicht nur zwischen sondern auch innerhalb der Geschlechtergruppen beachten, werden als viel versprechend erachtet.

6.2 Zusammenhänge zwischen der Rechenleistung und den ausgewählten Faktoren

6.2.1 Interkorrelationen

Von besonderem Interesse in der vorliegenden Arbeit war die Frage, welche Faktoren die unterschiedlichen Rechenleistungen mitbestimmen. Hierbei wurde angenommen, dass die Rechenleistung der Grundschülerinnen und Grundschüler mit den ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren zusammenhängt. Bei Betrachtung der Zusammenhangsanalysen zeigt sich folgendes Bild: Die Rechenleistung korreliert nicht mit allen, aber doch mit einigen der ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren. Die individuellen und sozialen Faktoren sind indessen nicht unabhängig voneinander, sondern stehen in einer Beziehung zueinander. Damit weisen die Ergebnisse der Zusammenhangsanalysen insgesamt auf eine Vielzahl und Komplexität der Bedingungsfaktoren für die Rechenleistung hin. Zur besseren Übersicht sind in nachfolgender Abbildung 21 die statistisch bedeutsamen vielseitigen Interkorrelationen der ausgewählten Faktoren graphisch durch verbundene Linien veranschaulicht.

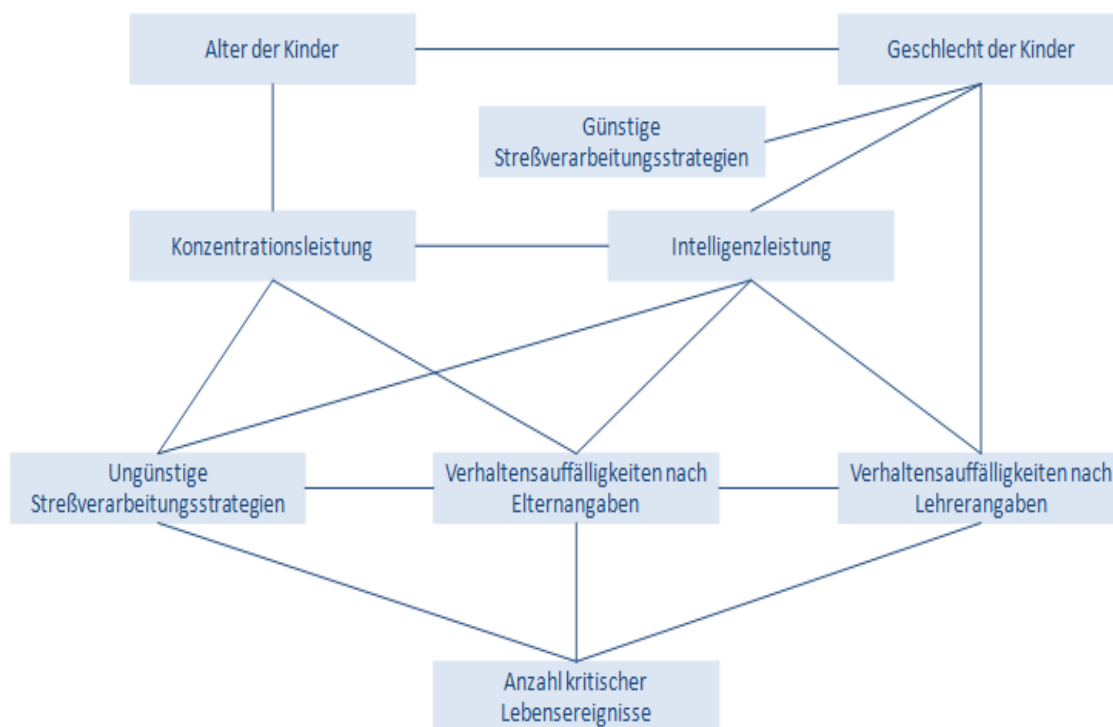


Abbildung 21: Interkorrelationen der ausgewählten Faktoren

6.2.2 Zusammenhang mit den individuellen Faktoren

Aufgrund des aktuellen Forschungsstandes wurde angenommen, dass zwischen der Rechenleistung und der Intelligenzleistung ein Zusammenhang besteht. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigen diese Annahme, wenngleich der Zusammenhang eher als schwach zu bewerten ist ($r = 0,339$, $p < 0,001$). Dies überrascht nicht, da bei der Rechenleistung weniger das Einstellen auf neue Aufgaben und das Entwickeln effektiver Problemlösestrategien, sondern vielmehr das Ausüben der Rechenarten im Vordergrund steht. Trotzdem stellt sich die Frage, welchen Einfluss die Auswahl der Erhebungsinstrumente auf dieses Ergebnis hat. So ist der CFT-Wortschatztest ein Verfahren zur Erfassung der kristallinen sprachlichen Intelligenz. Demgegenüber zeichnet sich der Heidelberger Rechentest durch seine weitgehend sprach- und lehrplanunabhängigen Messinhalte aus. Denkbar ist, dass mit einem anderen umfangreicheren Erhebungsinstrument zur Erfassung der Intelligenzleistung ein höherer Zusammenhang festzustellen ist. Auf die Operationalisierung des Faktors Intelligenzleistung wird in Kapitel 6.4.4 gesondert eingegangen.

In der Studie von Schwenk und Schneider (2003) zeigen Kinder mit rechnerischen Defiziten insbesondere im Bereich der Aufmerksamkeit Schwierigkeiten. Darüber hinaus belegen Studien einen Zusammenhang zwischen Rechenstörungen und Aufmerksamkeit (beispielsweise Shalev et al., 2005; Auerbach et al., 2008; Ashkenazi und Henik, 2010). Diese Befunde führten zu der Annahme, dass zwischen der Rechenleistung und Konzentrationsleistung ein Zusammenhang besteht. Der in der vorliegenden Arbeit gefundene Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und Konzentrationsleistung bestätigt diese Annahme und geht somit konform mit den vorliegenden Studienergebnissen. Bei näherer Betrachtung der Ergebnisse fällt auf, dass die Rechenleistung mit der Konzentrationsleistung höher zusammenhängt als mit der Intelligenzleistung ($r = 0,395$, $p < 0,001$ vs. $r = 0,339$, $p < 0,001$). In der Studie von Krajewski (2008) konnten bei Kindern, die durch unterdurchschnittliche Intelligenzleistungen auffielen, später bei weitem nicht so häufig eine Rechenschwäche beobachtet werden wie bei Kindern, die im Kindergarten aufgrund ihrer schwachen Leistungen im Mengen- und Zahlenvorwissen auffällig waren. Nach Hasselhorn und Gold (2013) unterstützt das Vorwissen die Prozesse der selektiven Aufmerksamkeit und entlastet das Arbeitsgedächtnis durch eine schnellere Aktivierung von Konzepten und eine leichtere Verknüpfung dieser Konzepte miteinander

(Hasselhorn und Gold, 2013, S. 90f). Insofern könnte das Ergebnis, dass die Rechenleistung in einem höheren Zusammenhang mit der Konzentrationsleistung als mit der Intelligenzleistung steht, auf die Mengen-Zahlen-Kompetenzen als Vorwissen für die Rechenleistungen zurückzuführen sein. Erinnert sei an die Speed-Komponente des Heidelberger Rechentestes, der in der vorliegenden Arbeit zur Erfassung der Rechenleistung verwendet wurde. Hier ging es vor allem um die Lösungsgeschwindigkeit und die Leistungsmenge bei begrenzter Zeitvorgabe. Die Annahme, dass die Mengen-Zahlen-Kompetenzen als Vorwissen für die Rechenleistungen den höheren Zusammenhang mit der Konzentrationsleistung als mit der Intelligenzleistung erklären können, wird zudem gestützt von empirischen Studien, die auf die Bedeutung des Vorwissens für die Mathematikleistung hinweisen (Resnik, 1989; Weinert und Helmke, 1997; Stern, 2003; Krajewski, 2008; Moeller et al., 2011; Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013). Auf die Mengen-Zahlen-Kompetenzen wurde bereits zur Erklärung der Geschlechterunterschiede in den Rechenleistungen hingewiesen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen des Weiteren, dass die Konzentrationsleistung und Intelligenzleistung nicht unabhängig voneinander sind. So steigt mit zunehmender Intelligenzleistung auch tendenziell die Konzentrationsleistung ($r = 0,246$, $p < 0,001$). Eine mögliche Erklärung für die Zusammenhänge zwischen Rechenleistung, Intelligenzleistung und Konzentrationsleistung ist, dass Kinder mit höherer Intelligenz auch höhere Mengen-Zahlen-Kompetenzen und damit ein höheres Vorwissen für die Rechenleistung erwerben. Kindern mit unzureichenden Mengen-Zahlen-Kompetenzen fehlt das notwendige Vorwissen für die Rechenleistung. In Folge zeigen diese Kinder eine niedrigere Konzentrationsleistung und somit auch eine niedrigere Rechenleistung. Zur Prüfung dieses Erklärungsansatzes bedarf es jedoch weiterer Untersuchungen.

Entgegen der Erwartung kann für die Rechenleistung kein Zusammenhang mit dem Faktor Alter festgestellt werden. Indessen zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der Konzentrationsleistung und dem Alter der Kinder. Hiernach steigt mit zunehmendem Alter der Kinder tendenziell die Konzentrationsleistung ($r = 0,172$, $p < 0,01$). Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Konzentrationsleistung zudem auch mit den Faktoren ungünstige Stressverarbeitungsstrategien ($r = - 0,142$, $p < 0,01$) sowie Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung ($r = - 0,123$, $p < 0,05$) zusammenhängt. Bemerkenswert ist hier, dass auch die Anzahl kritischer Lebensereignisse mit den Faktoren ungünstige Stressverarbeitungsstrategien

($r = 0,110$, $p < 0,05$) und mit den Verhaltensauffälligkeiten der Kinder sowohl nach Elternbeurteilung ($r = 0,247$, $p < 0,001$) als auch nach Lehrerbeurteilung ($r = 0,190$, $p < 0,01$) korreliert. Nach Beyer und Lohaus (2007) können Konzentrations- und Leistungsstörungen sowie Verhaltensauffälligkeiten als sichtbare Zeichen einer Überlastung durch Stress interpretiert werden (Beyer und Lohaus, 2007, S. 15). Eine weitere Erklärung für den Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und der Konzentrationsleistung könnte somit sein, dass die Kinder, die durch eine Vielzahl an kritischen Lebensereignissen belastet sind und ungünstige Stressverarbeitungsstrategien verwenden, in ihrer Konzentration beeinträchtigt sind, welches sich in Folge auf die Rechenleistung auswirkt. Dieser Erklärungsansatz wird gestützt durch das Ergebnis in der vorliegenden Arbeit, dass die Rechenleistung ebenso mit Verhaltensauffälligkeiten der Kinder sowohl nach Elternbeurteilung ($r = - 0,252$, $p < 0,001$) als auch nach Lehrerbeurteilung ($r = - 0,250$, $p < 0,001$) zusammenhängt. Der Erklärungsansatz wird überdies von Studien unterstützt, die auf einen Zusammenhang zwischen kritischen Lebensereignissen in der Kindheit und Verhaltensauffälligkeiten hinweisen (Möller et al., 2008; Azad et al., 2013). Nach Aster (2005) hemmen frühkindliche Stresserfahrungen die Entwicklung der zentralen Stützfunktionen der Intelligenz (Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeit) in ihrer Entfaltung. Masten und Tellegen (2012) nehmen aufgrund der Ergebnisse ihrer Langzeitstudie an, dass bestimmte kritische Lebensereignisse wie körperliche oder psychische Erkrankungen oder soziale Beeinträchtigungen durch andere Personen die erfolgreiche Bewältigung von Entwicklungsaufgaben nachhaltig beeinflussen können. Um den Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und den ausgewählten individuellen Faktoren sowie die Interkorrelationen hinreichend verstehen und erklären zu können, bedarf es jedoch weiterer Untersuchungen.

6.2.3 Zusammenhang mit den sozialen Faktoren

Nationale und internationale Schulleistungsstudien belegen eine große Bedeutsamkeit der sozialen Herkunft für die Mathematikleistung in Deutschland (Kuhl et al., 2013; Wendt, Bos et al., 2012; Stubbe et al., 2016; Müller und Ehmke, 2016). Die Autoren Haag, Kocaj, Jansen und Kuhl (2017) stellen anhand der Daten des IQB Bildungstrends 2016 fest, dass soziale Herkunftsmerkmale für den Kompetenzerwerb in der Grundschule nach wie vor sehr relevant sind. Hierbei zeigt sich, dass in den vergangenen Jahren die Kopplung zwischen dem sozialen

Status der Familie und dem Kompetenzerwerb im Fach Deutsch unverändert geblieben ist, im Fach Mathematik hingegen leicht zugenommen hat. Aufgrund dieser empirischen Befunde ist anzunehmen, dass die Schulbildung der Eltern mit der Rechenleistung der Kinder zusammenhängt. Die Schulbildung der Eltern wird hierbei als ein Indikator für die soziale Herkunft betrachtet. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigen die Annahme eines Zusammenhangs zwischen der Rechenleistung der Kinder und der Schulbildung der Eltern. So steigt die Rechenleistung der Schülerinnen und Schüler tendenziell mit höherer Schulbildung der Eltern (Schulbildung Mutter: $r = 0,242$, $p < 0,01$; Schulbildung Vater: $r = 0,206$, $p < 0,01$). Eine Erklärung für diesen Zusammenhang könnte sein, dass die Rechenleistungen der Kinder auf einer vererbten Begabung beruhen. Demnach haben Eltern mit höherer Schulbildung auch ein höheres Rechenleistungspotential, welches sie ihren Kindern weitervererben. Nach Helmke und Weinert (1997a) ist einer der Wege, auf denen die Eltern die Schulleistungen ihrer Kinder beeinflussen, die Übertragung von Genen, die für die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten verantwortlich sind, die ihrerseits als individuelle Bedingungsfaktoren der schulischen Leistung anzusehen sind (Helmke und Weinert, 1997a, S.117). Es wurde bereits dargelegt, dass ein biologischer Ansatz für die Erklärung der Geschlechterunterschiede in der Rechenleistung als nicht ausreichend betrachtet wird. Die Rechenleistung ist demnach nicht als das Ergebnis einer rein vererbten Begabung zu interpretieren. Vielmehr ist davon auszugehen, dass seit der Geburt des Kindes bis zum Zeitpunkt des Leistungstestes zahlreiche Umweltfaktoren auf das Kind einwirkten und die Entwicklung des Leistungspotentials mitbestimmten. Die Kinder wachsen in unterschiedlichen sozialen, ökonomischen und kulturellen Verhältnissen auf und haben somit unterschiedliche Ausgangsvoraussetzungen. Ein Nachteil des in der vorliegenden Arbeit verwendeten Untersuchungsdesigns ist, dass anhand der erhobenen Daten die Frage nach der Kausalität nicht beantwortet werden kann. „Tatsächlich sind einmalige Erhebungen [...] kaum geeignet, nach Ursachen zu forschen und Wirkungen möglicher Maßnahmen abzuschätzen. Zu vielfältig sind die Faktoren, die auf den verschiedenen Ebenen wirken, von den individuellen Bedingungen über Familie, Unterricht, Schule, Bildungssystem bis hin zum kulturellen Kontext.“ (Klieme, Jude, Baumert und Prenzel, 2010, S. 278).

In der Metaanalyse von Hattie (2009) haben von allen untersuchten Faktoren aus dem Bereich Elternhaus die Überzeugungen und Erwartungen der Eltern den größten Einfluss auf die Schulleistung. Dieser Einfluss ist den Ergebnissen dieser Metaanalyse zufolge wesentlich stärker

als der sozioökonomische Status (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013, S. 84). Die Überzeugungen und Erwartungen der Eltern wurden im Rahmen der vorliegenden Erhebung nicht erhoben. Studien weisen jedoch darauf hin, dass die Elterlichen Erwartungen und Überzeugungen sowie die Elterliche Unterstützung, das häusliche Anregungsniveau und die Lernumwelt nicht unabhängig vom sozioökonomischen Status sind. So zeigen die Ergebnisse der Langzeitstudie von Englund et al. (2004), dass gut ausgebildete Mütter höhere Erwartungen an ihre Kinder haben und sich mehr in das schulische Leben einbringen als Mütter mit geringerer Schulbildung. Die Ergebnisse von Arnold et al. (2007) anhand der Daten aus der IGLU-Studie 2006 weisen auf einen Zusammenhang zwischen der Bildungsaspiration der Eltern und der sozialen Herkunft hin. Nach Bradley und Corwyn (2002) besteht in vielen Fällen zwischen einer defizitären elterlichen Schulbildung und einem nicht-förderndem Erziehungsverhalten sowie einer wenig anregenden häuslichen Umgebung ein Zusammenhang. Kuhl et al. (2013) heben hervor, dass die Kinder und Jugendlichen, die in unterschiedlichen sozialen, kulturellen und ökonomischen Verhältnissen aufwachsen, auch unterschiedliche Ausgangsvoraussetzungen wie bildungsbezogene Ressourcen und Lerngelegenheiten haben. Die Ergebnisse von Stubbe et al. (2016) auf Basis der in TIMSS 2015 erhobenen Daten zeigen einen hohen Zusammenhang zwischen der mathematischen Leistung und dem heimischen Buchbesitz. In der vorliegenden Arbeit weisen die Ergebnisse auf einen Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und den Faktoren ungünstige, beengte Wohnverhältnisse ($r = -0,178$, $p < 0,001$) sowie Wohlfühlen im Zuhause ($r = 0,122$, $p < 0,05$) hin. Dies kann als Indiz für eine Bedeutsamkeit der Lernumwelt für die Rechenleistung der Kinder angesehen werden. Ein Großteil der Kinder wird bereits am Ende der Grundschulzeit gezielt durch die Eltern oder durch ergänzende Nachhilfe außerschulisch gefördert. Hierbei wird thematisch Nachhilfe überwiegend im Fach Mathematik genutzt (Bildungsbericht, 2010, S. 83). Die Kosten für die außerschulische Nachhilfe trägt in der Regel die Familie. Obere soziale Schichten verfügen meist auch über ein größeres ökonomisches Kapital (Müller-Benedict, 2007, S.618). Aufgrund dessen ist zu vermuten, dass Kinder aus Familien mit hohem sozioökonomischen Status bei Förderbedarf eher Unterstützung durch Nachhilfeinstitute oder Privatlehrer erhalten als Kinder aus Familien mit niedrigen sozioökonomischen Status. Unter der Annahme, dass mit einer höheren Schulbildung auch ein höherer sozioökonomischer Status einhergeht, könnte dies eine

weitere Erklärung für den Zusammenhang zwischen der Rechenleistung der Kinder und der Schulbildung der Eltern sein.

Zahlreiche Studienergebnisse weisen darauf hin, dass als Ursache für eine Entwicklungsverzögerung nicht ein Einzelfaktor allein zu betrachten ist, sondern vielmehr das Zusammentreffen mehrerer Risikofaktoren (Garmezky et al., 1984; Rutter, 1987; Werner, 1993; Laucht et al., 1997; Scheithauer und Petermann, 1999; Ettrich et al., 2002; Belsky und Pluess, 2009). Wider Erwarten konnte für die Rechenleistung in der vorliegenden Arbeit kein Zusammenhang mit der Anzahl kritischer Lebensereignisse festgestellt werden ($r = -0.100$, $p = 0.079$). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit erfolgte die Erfassung der kritischen Lebensereignisse über eine modifizierte Version der Münchener Ereignisliste. Aussagen zu Gütekriterien dieser Version können nicht gemacht werden. Es ist zu vermuten, dass ein Zusammenhang zwischen Rechenleistung und der Anzahl kritischer Lebensereignisse durchaus besteht, dieser jedoch in der vorliegenden Arbeit aufgrund von Stichprobenselektionseffekten nicht aufgezeigt werden konnte. Folgeuntersuchungen an einer repräsentativen Stichprobe und unter Verwendung eines Erhebungsinstrumentes mit hohen und abgesicherten Gütekriterien sind erstrebenswert. Dabei wird angenommen, dass sich über die Zeit die Effekte verstärken. Insofern wären Längsschnittuntersuchungen interessant. Für Folgeuntersuchungen wird empfohlen, auch den Zeitpunkt des jeweiligen kritischen Lebensereignisses und den Bedeutungsgehalt dieses Ereignisses für die Person zu erfassen, um differenziertere Aussagen zu ermöglichen. Es ist anzunehmen, dass die empfundene Belastung eines kritischen Lebensereignisses mit dem Zeitpunkt des Auftretens des Ereignisses zusammenhängt. Des Weiteren ist bei der Planung einer Folgeuntersuchung darauf zu achten, die Ausfallquote möglichst gering zu halten.

Auch wenn in der vorliegenden Arbeit kein statistisch bedeutsamer Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und der Anzahl kritischer Lebensereignisse aufgezeigt werden konnte, weisen die Ergebnisse doch darauf hin, dass einzelne kritische Lebensereignisse bedeutsam für die Rechenleistung der Kinder sind. Insbesondere die Faktoren Trennung der Eltern ($r = -0,194$, $p < 0,001$), Scheidung der Eltern ($r = -0,128$, $p < 0,05$), Alleinerziehender Elternteil ($r = -0,129$, $p < 0,05$) und Neue Lebensgemeinschaft ($r = -0,201$, $p < 0,001$) korrelieren mit der Rechenleistung. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit den Ergebnissen der Metaanalyse der Autoren Amato und Keith (1991). Hiernach weisen Scheidungskinder im Vergleich zu Kindern

aus intakten Familien niedrigere Schulleistungen auf. In der Langzeitstudie von Wallerstein und Blakeslee (1989) zeigt sich, dass 40 Prozent der untersuchten Scheidungskinder ein langfristiges Absinken ihres Lebensstandards erleben. Die Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit, die auch einen Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und den Faktoren ungünstige, beengte Wohnverhältnisse sowie Wohlfühlen im Zuhause zeigen, lassen vermuten, dass es einen Zusammenhang zwischen Scheidung der Eltern und Verschlechterung des Lebensstandards gibt. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit weisen des Weiteren darauf hin, dass die Rechenleistung auch mit den Verhaltensauffälligkeiten der Kinder zusammenhängt. Dies geht konform mit dem Befund der Studie von Bossong (1995). Hiernach treten bei Scheidungskindern im Vergleich zur Kontrollgruppe häufiger Defizite im Leistungsverhalten, Sozialverhalten sowie in ihrer emotionalen Befindlichkeit auf. Allerdings kann aufgrund der Zusammenhangsanalysen keine kausale Aussage darüber gemacht werden, ob das kritische Lebensereignis Scheidung der Eltern zu niedrigeren Werten in der Rechenleistung sowie zu Verhaltensauffälligkeiten der Kinder führt. Nach Seiffge-Krenke (2007) stehen schulbezogene Stressoren nicht selten auch mit Elternstress in Beziehung, da belastete Elternbeziehungen den Leistungsdruck erhöhen und Schulstressoren wiederum zu Konflikten mit den Eltern führen können (Seiffge-Krenke, 2007, S.164). Vorstellbar ist somit auch eine umgekehrte Richtung. Dafür könnte der Zusammenhang zwischen Rechenleistung und zeitliche Beanspruchung eines Elternteils durch die Pflege/Betreuung eines engen Angehörigen sprechen ($r = -0,150$, $p < 0,01$). Eher anzunehmen ist jedoch, dass bereits bestehende Belastungen und schulischer Stress sich gegenseitig verstärken.

6.3 Einflussfaktoren auf die Rechenleistung

6.3.1 Erklärungsmodell der Regressionsanalyse I

Eine zentrale Fragestellung der vorliegenden Arbeit war, welchen Einfluss die ausgewählten Faktoren auf die Rechenleistung haben und ob diese Faktoren gemeinsam die Unterschiede in den Rechenleistungen erklären können. Hierbei wurde angenommen, dass mit den ausgewählten Faktoren ein Erklärungsmodell für die Rechenleistung erstellt werden kann. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse I zeigen, dass die Kontrollvariablen Alter und Geschlecht des Kindes sowie die kodierten Dummy-Variablen zur Schulbildung der Eltern mit den individuellen Faktoren Intelligenzleistung, Konzentrationsleistung und Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung gemeinsam insgesamt etwa 30 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen erklären. Hierbei tragen von allen untersuchten Faktoren die Konzentrationsleistung, Intelligenzleistung und Verhaltensauffälligkeiten des Kindes nach Lehrerbeurteilung sowie das Geschlecht des Kindes und Vater Fachhochschulabschluss statistisch bedeutsam zur Varianzaufklärung der Rechenleistungen bei. Beachtlich ist das Ergebnis, dass in der untersuchten Stichprobe die Jungen durchschnittlich um fast 12 Rohwertpunkte höhere Rechenleistungen erzielen als die Mädchen. Erstaunlich ist das Ergebnis, dass Kinder von Vätern mit Fachhochschulabschluss im Vergleich zu Kindern von Vätern mit einem anderen Schulabschluss im Durchschnitt fast neun Rohwertpunkte niedrigere Rechenleistungen aufweisen. Wider Erwarten leisten die Faktoren zur Schulbildung der Mutter im Modell der Regressionsanalyse I für die Rechenleistung keinen statistisch bedeutsamen Beitrag zur Varianzaufklärung.

Nach Helmke und Weinert (1997a) gibt es „keinen vernünftigen Zweifel daran, dass der Lernende mit seinen dispositionalen Merkmalen und seinem aktuellen Verhalten die wichtigste dynamische Determinante der Schulleistungen und der Entstehung von Schulleistungsunterschieden darstellt. Diese Annahme wird durch alle metaanalytischen Studien bestätigt (z.B. Fraser et al., 1987; Wang et al., 1993).“ (Helmke und Weinert, 1997a, S. 99). Auf den ersten Blick unterstützen die Ergebnisse der schrittweisen Regressionsanalyse 1 diese Aussage. So leisten im Modell 1 alle Kontrollvariablen zusammen einen Beitrag zur Varianzaufklärung von acht Prozent. Unter Hinzufügen des individuellen Faktors Konzentrationsleistung erhöht sich im Modell 2 die Varianzaufklärung der Rechenleistung um

beachtliche 16,3 Prozent auf 24,3 Prozent. Das Modell 3 beinhaltet zusätzlich den Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung. Hier lassen sich insgesamt 27 Prozent der Leistungsvarianz der Rechenleistung darlegen. Im Modell 4 steigt mit Hinzufügen des Faktors Intelligenzleistung der Anteil der Varianzaufklärung auf 28,7 Prozent.

Ein Großteil der Unterschiede in den Rechenleistungen (etwa 70 Prozent) kann mit den Ergebnissen der Regressionsanalyse I nicht erklärt werden. Damit muss es noch weitere Einflussfaktoren auf die Rechenleistung geben. Ob hierbei vor allem individuelle Faktoren, wie Helmke und Weinert (1997a) feststellen, oder soziale Faktoren die wichtigsten Determinanten sind, kann mit den Ergebnissen dieser Arbeit nicht beantwortet werden. Offensichtlich hat aber von allen untersuchten Faktoren die Konzentrationsleistung als individueller Faktor den stärksten Einfluss auf die Rechenleistung. Darauf weisen auch die standardisierten Beta-Koeffizienten im Modell der Regressionsanalyse I hin. Auffallend ist, dass die Gewichtung des Einflusses der Konzentrationsleistung auf die Rechenleistung im Vergleich zur Intelligenzleistung fast doppelt so hoch ist (Beta-Koeffizient = 0,356 vs. Beta-Koeffizient = 0,181). Den Ergebnissen zur Folge ist die Intelligenzleistung zwar ein statistisch bedeutsamer Einflussfaktor auf die Rechenleistung, dieser Einfluss ist indessen nicht so stark wie erwartet. Bei Betrachtung der Ergebnisse der Zusammenhangsanalysen ist bereits aufgefallen, dass die Rechenleistung mit der Konzentrationsleistung höher zusammenhängt als mit der Intelligenzleistung. Als eine Erklärung hierfür wurden die Mengen-Zahlen-Kompetenzen als Vorwissen für die Rechenleistung aufgeführt.

Bemerkenswert ist ferner, dass für die Rechenleistung die Bewertung der Verhaltensauffälligkeiten der Kinder durch die Lehrkräfte (Beta-Koeffizient = - 0,168) fast genauso bedeutsam ist wie die Intelligenzleistung der Schülerinnen und Schüler, während sich für die Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung kein statistisch bedeutsamer Einfluss zeigt. Nach dem Modell der Regressionsanalyse I sinkt die Rechenleistung im Durchschnitt um 0,761 Rohwertpunkte, wenn sich der Gesamtproblemwert für Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung um einen Rohwertpunkt erhöht und die anderen Faktoren im Modell konstant bleiben. Es stellt sich die Frage, ob unzureichende Rechenleistungen infolge von Verhaltensauffälligkeiten entstehen oder ob die unzureichenden Rechenleistungen zu Verhaltensauffälligkeiten führen. Diese Frage kann mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit nicht beantwortet werden. Es wurde bereits erwähnt, dass Konzentrations- und

Leistungsstörungen sowie Verhaltensauffälligkeiten als sichtbare Zeichen einer Überlastung durch Stress interpretiert werden können (Beyer und Lohaus, 2007). Demnach ist ein möglicher Erklärungsansatz, dass Kinder aufgrund einer Überlastung durch Stress (z.B. Trennung der Eltern) Verhaltensauffälligkeiten entwickeln. Die Verhaltensauffälligkeiten beeinträchtigen den Wissenserwerb der Grundrechenarten. In Folge zeigen die betroffenen Kinder unzureichende Rechenleistungen. Hingegen ist auch folgender Erklärungsansatz denkbar. Hiernach fehlen Kindern die Mengen-Zahlen-Kompetenzen als Voraussetzung für einen erfolgreichen Erwerb der Grundrechenarten und damit wiederum die Basiskompetenzen für den weiteren Mathematikunterricht. Infolgedessen kommt es zu schulischen Misserfolgen. Diese wirken sich nachhaltig auf das Selbstwertgefühl und Fähigkeitsselbstkonzept des Kindes aus. Die betroffenen Kinder reagieren mit Auffälligkeiten im Verhalten. Beide Erklärungsansätze könnten zutreffen.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Rechenleistung von Drittklässlerinnen und Drittklässlern untersucht. Eine Identifizierung von Kindern mit Rechenstörungen erfolgte nicht. In zahlreichen Studien liegen die Häufigkeitsangaben zu Rechenstörungen zwischen fünf und sieben Prozent (Kosc, 1974; Gross-Tsur et al., 1996; Hein et al., 2000; Ramaa und Gowramma, 2002; Mazzocco und Myers, 2003; Koumoula et al., 2004; Fuchs et al., 2005 und Aster et al., 2007). Nach Kaufmann und Aster (2012) betreffen Rechenstörungen etwa fünf Prozent der Grundschulpopulation. Somit ist davon auszugehen, dass die untersuchte Stichprobe auch Kinder mit Rechenstörungen umfasst. Es stellt sich die Frage, ob Kinder mit Rechenstörungen sich hinsichtlich der Einflussfaktoren von Kindern mit unzureichenden Rechenleistungen ohne Vorliegen einer Rechenstörung unterscheiden. Ein solcher Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen ist anzunehmen. Nach Kaufmann und Aster (2012) werden Rechenstörungen häufig als Begleitphänomene bei neuropädiatrischen (zum Beispiel Epilepsie, Frühgeburt, Stoffwechselerkrankungen) und genetischen Erkrankungen (zum Beispiel Fragiles-X-Syndrom, Williams-Beuren-Syndrom, velokardiofaziales Syndrom) beobachtet. Genetische Vulnerabilitäten hinsichtlich der Entwicklung basisch-numerischer, aber auch sprachlicher, visuell-räumlicher und exekutiver Funktionen werden nach Kaufmann und Aster (2012) zu den primären Ätiologien gezählt, deren Reifung auch über erfahrungsbedingte, epigenetisch vermittelte Einflüsse wie beispielsweise Stress störbar ist. Die Autoren weisen darauf hin, dass Rechenstörungen keinesfalls einheitlich sind, sondern sowohl seitens der Ätiologie, der

neuronalen Basis, der kognitiven Repräsentationen sowie des Fertigniveaus eine differenzierte und systematische Betrachtung erfordern.

Nach Petermann und Winkel (2004) wird die kindliche Entwicklung von einem komplexen Zusammenspiel risikofördernder und risikomindernder Faktoren und Bedingungen gesteuert. Ball und Peters (2007) verstehen unter einem Risikofaktor krankheitsbegünstigende, risikoe erhöhende und entwicklungshemmende Merkmale, von denen potenziell eine Gefährdung der gesunden Entwicklung des Kindes ausgeht. Hierbei sind Faktoren gemeint, die die Wahrscheinlichkeit einer Störung in einer Risikogruppe im Vergleich zu einer nicht risikobelasteten Gruppe erhöhen (Ball und Peters, 2007, S. 127). Studienergebnisse weisen darauf hin, dass der empfundene Schulstress zu psychischen Störungen führen kann (Paulus et al., 2011; Beisenkamp et al., 2012). Auch alltägliche Belastungen können offenbar zu psychischen Auffälligkeiten und Störungen wie Depression im Kindes- und Jugendalter führen (Laucht et al., 2000; Montada, 2002; Möller et al., 2008; Azad et al., 2013). In der Studie von Kohn et al. (2013) weisen nach Elternangaben Kinder mit Rechenstörungen häufiger psychisch auffällige Symptome auf als Kinder der Kontrollgruppe. Der Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung zeigt sich in der vorliegenden Arbeit hingegen als kein statistisch bedeutsamer Einflussfaktor auf die Rechenleistung. Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass die Ausfallquote aufgrund fehlender Genehmigungen zur Teilnahme an der Erhebung etwa 30 Prozent beträgt. Es ist nicht auszuschließen, dass vor allem Eltern von Kindern mit unzureichenden Rechenleistungen einer Erhebungsteilnahme nicht zustimmten und somit ein Stichprobenselektionseffekt vorliegt.

Als eine mögliche Erklärung für den Zusammenhang zwischen der Rechenleistung und der Konzentrationsleistung wurde dargelegt, dass die Kinder, die durch eine Vielzahl an kritischen Lebensereignissen belastet sind und ungünstige Stressverarbeitungsstrategien verwenden, in ihrer Konzentration beeinträchtigt sind, welches sich in Folge auf die Rechenleistung auswirkt. Die Ergebnisse der schrittweisen Regressionsanalyse 1 lassen wider Erwarten für die Anzahl kritischer Lebensereignisse keinen statistisch bedeutsamen Einfluss auf die Rechenleistungen feststellen. Hingegen zeigen die Ergebnisse der Regressionsanalyse 2, dass es doch einzelne kritische Lebensereignisse gibt, die statistisch bedeutsam für die Rechenleistung sind. Damit beinhaltet das Erklärungsmodell der Regressionsanalyse II zusätzliche Informationen, aus denen weitere Erkenntnisse gewonnen werden können.

6.3.2 Erklärungsmodell der Regressionsanalyse II

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse I zeigen, dass neben den individuellen Faktoren Intelligenzleistung, Konzentrationsleistung und Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung auch die sozialen Faktoren Vater Fachhochschulabschluss und Geschlecht des Kindes statistisch bedeutsam zur Varianzaufklärung der Rechenleistung der untersuchten Kinder beitragen. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse II zeigen, dass es zudem vier weitere Faktoren gibt, die einen statistisch bedeutsamen Beitrag zur Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen der untersuchten Grundschul Kinder leisten. Dies sind die Faktoren Hauptschulabschluss Mutter sowie die kritischen Lebensereignisse Trennung der Eltern, ungünstige, beengte Wohnverhältnisse und stationärer Krankenhausaufenthalt des Kindes. Mit allen Faktoren des Modells der Regressionsanalyse II können insgesamt 34,4 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen erklärt werden. Der Anteil der Varianzaufklärung hat sich hiernach im Vergleich zum Regressionsmodell I zwar um circa vier Prozent erhöht, dennoch bleiben immer noch fast 66 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen ungeklärt.

Nach Seiffge-Krenke und Skaletz (2007) scheinen Mütter generell einen größeren Beitrag zur Erziehung der Kinder zu leisten als Väter (Seiffge-Krenke und Skaletz, 2007, S. 152). Zur elterlichen Erziehung wurden in der vorliegenden Arbeit keine Daten erfasst, so dass für die untersuchte Stichprobe hierzu keine Aussagen gemacht werden können. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse II weisen indessen darauf hin, dass die Faktoren Mutter Hauptschulabschluss und Vater Fachhochschulabschluss einen ähnlich starken Einfluss auf die Rechenleistung des Kindes haben. Hiernach zeigen Kinder von Müttern mit Hauptschulabschluss im Vergleich zu ihren Mitschülerinnen und Mitschülern, deren Mutter einen anderen Schulabschluss aufweist, einen Rückstand in den Rechenleistungen um durchschnittlich 8,348 Rohwertpunkte. Kinder von Vätern mit einem Fachhochschulabschluss zeigen im Vergleich zu Kindern von Vätern mit einem anderen Schulabschluss im Durchschnitt um 8,110 Rohwertpunkte niedrigere Rechenleistungen. Das zuletzt genannte Ergebnis ist überraschend, war doch nach dem aktuellen Forschungsstand anzunehmen, dass eine höhere Schulbildung der Eltern sich positiv auf die Rechenleistung auswirkt. Wie ist dieser negative Effekt zu erklären? Die Schulbildung der Eltern wird als ein Indikator für das kulturelle und ökonomische Kapital in der Schülerfamilie betrachtet. Nach Thomson und McLanahan (2012)

weisen Studien auf die Bedeutung der emotionalen elterlichen Unterstützung der Kinder hin. Der Fachhochschulabschluss des Vaters kann als Indikator für eine höhere ökonomische Unterstützung des Kindes betrachtet werden, lässt jedoch keine Aussagen zu der emotionalen väterlichen Unterstützung des Kindes zu. Eine Erklärung für den negativen Effekt der höheren Schulbildung des Vaters auf die Rechenleistung des Kindes könnte sein, dass der Vater über mangelnde emotionale Ressourcen verfügt (zum Beispiel aufgrund der beruflichen Tätigkeit) und das Kind somit weniger väterliche Zuwendung erfährt. Es ist aber auch eine andere Erklärung denkbar. Im Modell der Regressionsanalyse II haben Jungen im Vergleich zu ihren Mitschülerinnen einen Vorsprung in der Rechenleistung um durchschnittlich fast 12 Rohwertpunkte. Es stellt sich die Frage, ob erstens Väter häufiger als Mütter die Kinder an mathematische und technische Themen heranzuführen und damit das Fachinteresse wecken und zweitens ob Väter sich hierbei mehr den Söhnen als den Töchtern zuwenden. Nach Seiffge-Krenke und Skaletz (2007) verbringen Eltern mehr Zeit mit einem gleichgeschlechtlichen als mit einem gegengeschlechtlichen Kind. Das Geschlecht des Kindes scheint dabei besonders für den Vater eine große Rolle zu spielen (Seiffge-Krenke und Skaletz, 2007, S. 152). Es ist anzunehmen, dass hier eine weitere Erklärung dafür zu finden ist, dass die Mädchen niedrigere Rechenleistungen aufweisen als die Jungen. Erwähnenswert ist an dieser Stelle die aktuelle Studie von Lühe, Becker, Neumann und Maaz (2016), in der an einer Stichprobe von 3.935 Sechstklässlerinnen und Sechstklässlern an Berliner Grundschulen geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede in Abhängigkeit von der sozialen Herkunft untersucht wurden. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich der Einfluss der Geschlechtszugehörigkeit auf die Schulleistungen je nach sozialem Hintergrund unterscheidet und Jungen und Mädchen offenbar keine homogenen sozialen Gruppen sind. Für die Jungen zeigt sich im Vergleich zu den Mädchen ein stärkerer Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und der Schulleistung. Die Autoren führen an, dass sich möglicherweise Geschlechterstereotype auswirken, die je nach sozioökonomischen Status variieren. Im IQB Ländervergleich 2011 waren die Leistungsstreuungen innerhalb der Geschlechtergruppen deutlich größer als die mittleren Mathematikkompetenzunterschiede zwischen den Grundschulkindern (Böhme und Roppelt, 2012). Bei der Planung von Folgeuntersuchungen sollte eine Heterogenität innerhalb der Geschlechtergruppen beachtet werden.

Nach Ball und Peters (2007) tragen ein höherer Bildungsstatus bzw. sozioökonomischer Status sowie günstige familiäre Lebensverhältnisse als soziale Schutzfaktoren zu einer förderlichen und psychisch gesunden Entwicklung des Kindes bei. Hier sind insbesondere die intellektuellen Fähigkeiten der Mutter bedeutsam (Ball und Peters, 2007, S. 139). Aufgrund des Hauptschulabschlusses kann nicht die Schlussfolgerung gezogen werden, dass generell niedrigere intellektuelle Fähigkeiten vorhanden sind. Vielmehr ist der Hauptschulabschluss der Mutter als Indiz für einen geringen sozioökonomischen Status und deshalb als risikofördernder Faktor für unzureichende Rechenleistungen und deren Auswirkungen zu betrachten. Der Faktor Fachhochschulreife des Vaters wird als ein Indiz für einen hohen sozioökonomischen Status angesehen und ist entgegen der Erwartung offenbar ein risikofördernder Faktor, wobei dies vermutlich eher auf die väterliche soziale Zuwendung und Unterstützung des Kindes sowie auf Geschlechterstereotype zurückzuführen ist.

Seiffge-Krenkert und Skaletz (2007) heben hervor, dass höhere Stresswerte von Kindern und Jugendlichen, vor allem chronische Stressoren, vielfach im Zusammenhang mit ökonomischen Härten und Arbeitslosigkeit der Eltern gefunden wurden (Seiffge-Krenkert und Skaletz, 2007, S. 150). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen für den Faktor Arbeitslosigkeit eines Elternteils keinen Einfluss auf die Rechenleistung des Kindes. Indessen erweist sich der Faktor ungünstige, beengte Wohnverhältnisse als bedeutsam für die Rechenleistung. Betroffene Kinder zeigen im Durchschnitt um fast 15 Rohwertpunkte niedrigere Rechenleistungen. Dieses Ergebnis weist auf die Bedeutung der Lernumwelt für die Rechenleistung der Kinder hin. Anzumerken ist jedoch, dass in der untersuchten Stichprobe die Anzahl der Familien mit ungünstigen, beengten Wohnverhältnissen mit $N = 17$ sehr gering ist.

Die Autoren Amato und Keith (1991) stellen in ihrer Metaanalyse fest, dass Scheidungskinder im Vergleich zu Kindern aus intakten Familien niedrigere Schulleistungen aufweisen. Das Bemerkenswerte an den Ergebnissen ist, dass Scheidungskinder auch in ihrem Selbstkonzept sowie in der sozialen Anpassung niedrigere Werte zeigen. Hierbei sind die Effekte für Mädchen stärker als für Jungen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit unterstützen die Befunde dieser Metaanalyse insofern, dass der Faktor Trennung der Eltern die Rechenleistung des Kindes nachhaltig beeinflusst. Betroffene Kinder weisen hier im Vergleich zu Kindern, deren Eltern nicht getrennt leben, im Durchschnitt um mehr als zehn Rohwertpunkte niedrigere Rechenleistungen auf. In der Studie von Pong (1997) zeigen Kinder von Alleinerziehenden eine

niedrigere Rechenleistung als Kinder mit verheirateten Eltern. Die Ergebnisse dieser Studie weisen zudem darauf hin, dass nicht-traditionelle Familienstrukturen und geringe Familienressourcen sich gegenseitig beeinflussen und zu geringeren Schulleistungen des Kindes beitragen. Krein und Beller (1988) untersuchten den Zusammenhang zwischen Familienstruktur und erreichtem Bildungsniveau nach Geschlecht und Zeitdauer der elterlichen Abwesenheit. Sie fanden heraus, dass die Kinder, die über eine längere Zeit bei einem alleinerziehenden Elternteil lebten, später ein niedrigeres Bildungsniveau erreichten. Bemerkenswert ist zudem ihr Ergebnis, dass eine Scheidung der Eltern vor der Einschulung des Kindes negative Auswirkungen auf die schulischen Leistungen bei Jungen, aber nicht bei Mädchen hatte. In der vorliegenden Erhebung wurde das Alter des Kindes zum Zeitpunkt der Trennung nicht untersucht. Dies wäre interessant für Folgeuntersuchungen, um differenzierte Aussagen zu ermöglichen.

Der Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung hat auch im Modell der Regressionsanalyse II einen statistisch bedeutsamen Einfluss auf die Rechenleistung des Kindes. Die Rechenleistung des Kindes sinkt hier um durchschnittlich 0,594 Rohwertpunkte, wenn sich der Gesamtproblemwert für Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung um einen Rohwertpunkt erhöht. Bemerkenswert sind an dieser Stelle die Ergebnisse von Thomson, Hanson und McLanahan (1994). Hiernach können die finanziellen Ressourcen etwa zehn Prozent des Zusammenhangs zwischen Familienstruktur und Verhaltensproblemen bei Kindern erklären. Bei alleinerziehenden Müttern erklärt ein geringes Einkommen sogar 50 Prozent der Verhaltensprobleme. Die Ergebnisse von Thomson et al. (1994) zeigen, dass die emotionale elterliche Unterstützung der Kinder mit der Familienstruktur zusammenhängt und sich eine geringe elterliche Unterstützung negativ auf das Sozialverhalten der Kinder auswirkt. Nach Thomson und McLanahan (2012) hat die jüngste Forschung recht überzeugend gezeigt, dass die Familienstruktur stark mit dem Wohl der Kinder verbunden ist. Dies trifft auch für die Nordischen Länder zu, in denen alleinerziehende Mütter höhere finanzielle Kinderzulagen, stark subventionierte Kinderbetreuung, Wohnungshilfe und größere Beschäftigungsmöglichkeiten erhalten als alleinerziehende Mütter in den Vereinigten Staaten.

Offenbar hat die Familienstruktur nicht nur Einfluss auf die wirtschaftlichen, sondern darüber hinaus auch Einfluss auf die emotionalen Ressourcen der Eltern. Es ist anzunehmen, dass die Trennung der Eltern sowie ungünstige, beengte Wohnverhältnisse eine hohe psychische

Belastung für die Eltern sind und die Eltern aufgrund dieser hohen Belastung ihren Kindern weniger Unterstützung geben können. Ob ungünstige, beengte Wohnverhältnisse eine Folge der Trennung der Eltern sind, kann mit den vorliegenden Ergebnissen nicht beantwortet werden. Vorstellbar ist, dass eine Trennung der Eltern bei einigen der betroffenen Kinder zu einem Wohnortwechsel geführt hat.

Seiffge-Krenke und Skaletz (2007) heben hervor, dass die Familien nicht nur den Kontext für Stresswahrnehmung und Stressbewältigung geben, sondern dass Eltern auch durch ihren Erziehungsstil und ihren eigenen Umgang mit familiären Konflikten ein Modell für die Bewältigung darstellen (Seiffge-Krenke und Skaletz, 2007, S. 153). Die Autoren gehen davon aus, dass die Qualität der Eltern-Kind-Beziehungen die Kompetenz der Jugendlichen beeinflusst und weisen auf aktuelle Studien hin, denen zufolge die Stresswahrnehmung und Stressbewältigung von unsicher gebundenen Jugendlichen und jungen Erwachsenen deutlich beeinträchtigt ist (Seiffge-Krenkert und Skaletz, 2007, S. 149). Die Ergebnisse der Zusammenhangsanalysen zeigen, dass die Anzahl kritischer Lebensereignisse mit den Faktoren ungünstige Stressverarbeitungsstrategien und mit den Verhaltensauffälligkeiten der Kinder sowohl nach Elternbeurteilung als auch nach Lehrerangaben korreliert. Entgegen der Erwartung sind die Faktoren Anzahl kritischer Lebensereignisse, Stressverarbeitungsstrategien der Kinder sowie Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung für die Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen der untersuchten Drittklässlerinnen und Drittklässler nicht bedeutsam. Es ist zu vermuten, dass diese Faktoren durchaus einen Einfluss auf die Rechenleistung haben, dieser Einfluss jedoch infolge einer Verzerrung durch Stichprobenselektion und der damit verbundenen Reduzierung der Power nicht aufgezeigt werden konnte.

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse II weisen ferner darauf hin, dass auch der Faktor stationärer Krankenhausaufenthalt für die Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen statistisch bedeutsam ist. Bemerkenswert ist, dass Kinder, die einen stationären Krankenhausaufenthalt hatten, im Vergleich zu Kindern ohne Krankenhausaufenthalt im Durchschnitt eine um 5,433 Rohwertpunkte höhere Rechenleistung erzielen. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass die betroffenen Kinder verstärkt Aufmerksamkeit, Zuwendung und Unterstützung von den Eltern und der außerfamiliären Umwelt erhalten haben. In der vorliegenden Arbeit wurden der Zeitpunkt, die Dauer und der Anlass des Krankenhausaufenthaltes nicht untersucht. Diese Informationen könnten aber wichtige

Hinweise für weitere Erklärungsansätze geben. Der positive Einfluss des Faktors stationärer Krankenhausaufenthalt des Kindes wird als Indiz für die Bedeutung der Erwartungen, der Rückmeldungen und positiven Verstärkung der Mitmenschen betrachtet. Erinnerung sei hier an die Ergebnisse der Metaanalyse von Hattie (2009), denen zufolge die Faktoren Selbsteinschätzung des eigenen Leistungsniveaus, Wünsche und Erwartungen der Eltern, die Lehrer-Schüler-Beziehung sowie das Nichtetikettieren von Lernenden eine bedeutende Rolle für die Schulleistung einnehmen (Hattie, 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013).

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der Regressionsanalyse II, dass die Faktoren Geschlecht des Kindes, Mutter Hauptschulabschluss, Vater Fachhochschulabschluss, Konzentrationsleistung, Intelligenzleistung, Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung sowie die kritischen Lebensereignisse Trennung der Eltern, ungünstige beengte Wohnverhältnisse und stationärer Krankenhausaufenthalt gemeinsam mit den Kontrollvariablen 34,4 Prozent der Varianz in den Rechenleistungen erklären. Der Erklärungsanteil dieser Einflussfaktoren ist als eher gering zu bewerten. Es ist anzunehmen, dass der Einfluss der sozialen Faktoren auf die ökonomische und emotionale elterliche Unterstützung sowie auf Geschlechterstereotype zurückzuführen ist. Verzerrungen der Ergebnisse aufgrund einer Stichprobenselektion sind nicht auszuschließen.

6.3.3 Spezifische Einflussfaktoren nach Regressionsmodellen I und III

Eine zentrale Fragestellung der vorliegenden Arbeit war, ob spezifische Einflussfaktoren auf die Rechenleistung identifiziert werden können. Spezifisch bedeutet, dass die untersuchten Faktoren tatsächlich nur die Rechenleistung, nicht aber die allgemeine Schulleistung beeinflussen. Zur Beantwortung dieser Frage wurden, analog zur Rechenleistung, Regressionsanalysen mit der Schulleistung als Kriterium durchgeführt. Bei Betrachtung der Ergebnisse der Regressionsanalysen I und III ergibt sich insgesamt folgendes Bild: Bei gleicher Anzahl an statistisch bedeutsamen Einflussfaktoren können nur etwa 30 Prozent der Unterschiede in den Rechenleistungen, indessen fast 51 Prozent der Unterschiede in den Schulleistungen erklärt werden. Die Faktoren Geschlecht, Vater Fachhochschulabschluss und Konzentrationsleistung des Kindes zeigen sich in der untersuchten Stichprobe als spezifische Einflussfaktoren auf die Rechenleistung. Die Faktoren Intelligenzleistung und Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung sind sowohl für die Rechenleistung als auch

für die Schulleistung bedeutsame Einflussfaktoren und hiernach als unspezifische Einflussfaktoren zu betrachten. Demgegenüber sind die Faktoren Hauptschulabschluss der Mutter, kein Schulabschluss der Mutter und Verhaltensauffälligkeiten der Kinder nach Elternbeurteilung spezifische Einflussfaktoren auf die Schulleistung. Zur besseren Übersicht sind in folgender Abbildung 22 die statistisch bedeutsamen spezifischen und unspezifischen Einflussfaktoren nach den Regressionsanalysen I und III ohne Gewichtung der einzelnen Faktoren graphisch veranschaulicht.

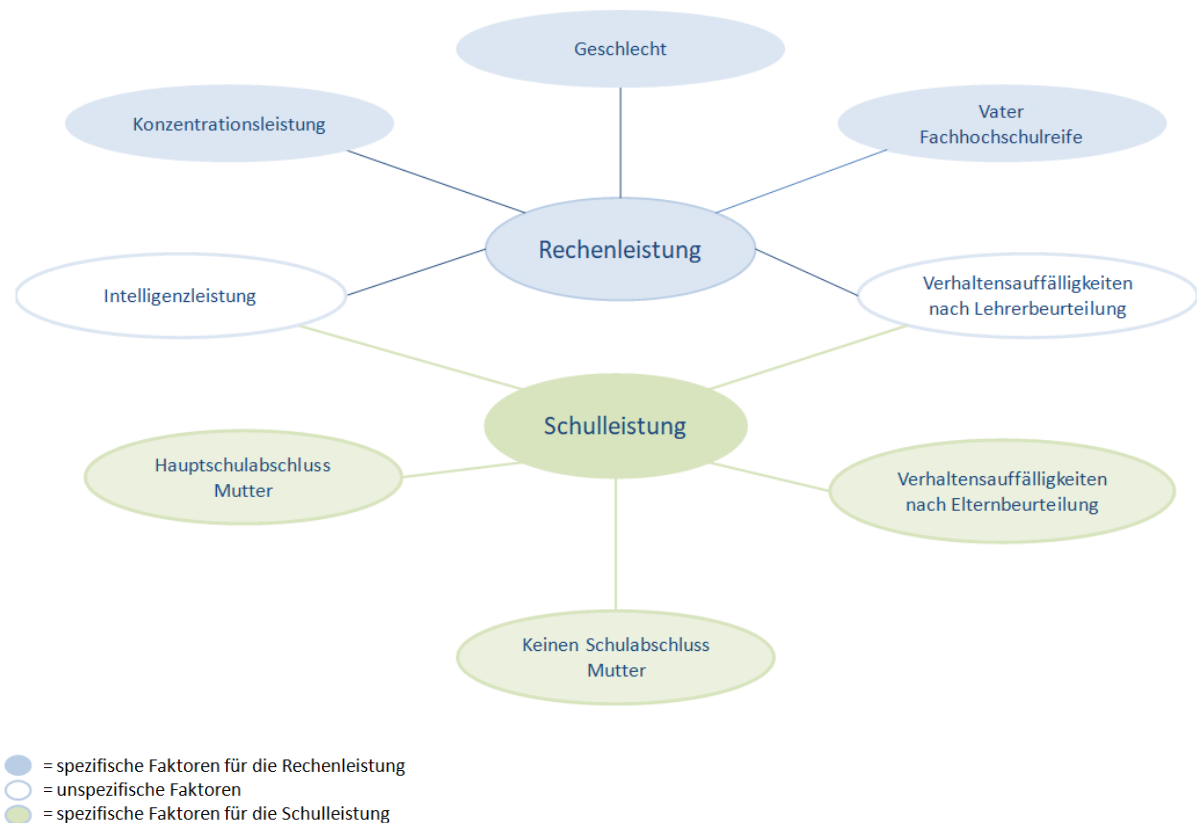


Abbildung 22: Spezifische und unspezifische Faktoren nach Regressionsmodell I und III

In der vorliegenden Arbeit hebt sich der Faktor Geschlecht als ein spezifischer Einflussfaktor auf die Rechenleistung hervor. Nach Jansen et al. (2013) zeigen Schülerinnen und Schüler mit höheren Mathematikkompetenzwerten in der nationalen Schulleistungsstudie IQB 2012 nicht automatisch ein höheres durchschnittliches Selbstkonzept und Interesse. Dies betrifft insbesondere die Mädchen. Den Autoren zufolge ist eine Erklärung hierfür, dass bei der Selbsteinschätzung auch die Leistung der Mitschülerinnen und Mitschüler sowie Gleichaltriger berücksichtigt wird. Die aktuellen Ergebnisse von Schipolowski et al. (2017) anhand der Daten aus IQB Bildungstrend 2016 zeigen, dass die Grundschul Kinder in Deutschland im Durchschnitt ein hohes Interesse für das Fach Mathematik angeben und die eigenen Mathematikkompetenzen als hoch einschätzen. Dennoch bestehen Geschlechterunterschiede. So weisen die Jungen im Mittel ein höheres Fachinteresse auf und schätzen ihre Mathematikkompetenzen auch höher ein als die Mädchen. Auffallend ist, dass die Effektstärken für diese beiden motivationalen Merkmale etwa doppelt so groß sind wie für die tatsächlichen Kompetenzunterschiede. Schipolowski et al. (2017) werten dies als Hinweis darauf, dass Mädchen ihre Kompetenzen in Mathematik geringer einschätzen als gleich kompetente Jungen. In der aktuellen Schulleistungsstudie IQB Bildungstrend 2016 schätzen Mädchen ihre eigene Deutschkompetenz im Mittel höher ein und zeigen auch ein größeres Interesse am Fach Deutsch als Jungen. Im Gegensatz zum Fach Mathematik unterscheidet sich hier jedoch die Ausprägung des Interesses und des Fähigkeitskonzeptes kaum in Abhängigkeit von der erreichten Kompetenzstufe (Schipolowski et al., 2017). Nach dem Reciprocal-Effects-Modell beeinflussen sich die Leistung und das Fähigkeitsselbstkonzept wechselseitig (Marsh und Craven (2006)). Es ist anzunehmen, dass Geschlechterstereotype das Fähigkeitsselbstkonzept mitbestimmen und dass die Überzeugungen und Einstellungen durch Geschlechterstereotype zur Erklärung der Geschlechterunterschiede in den Rechenleistungen bedeutsam beitragen. Zur Prüfung dieser Annahme bedarf es jedoch weiterer Untersuchungen. Studien hierzu werden als viel versprechend erachtet.

Der Faktor Konzentrationsleistung zeigt sich in der vorliegenden Arbeit als ein spezifischer und zugleich auch als bedeutsamster Einflussfaktor auf die Rechenleistung. Die Bedeutung der Konzentrationsleistung wurde in den vorangegangenen Kapiteln bereits diskutiert. Hierbei wurden die Mengen-Zahlen-Kompetenzen als Vorwissen für den Erwerb der Grundrechenarten aufgeführt. Die Rechenleistung wurde zu einem Testzeitpunkt erfasst. Als Erhebungsinstrument

wurde der Heidelberger Rechentest HRT 1-4 eingesetzt. Hier stehen die Lösungsgeschwindigkeit und Leistungsmenge bei begrenzter Zeitvorgabe im Vordergrund. Dies erfordert eine hohe Konzentrationsleistung. Der aktuelle Forschungsstand zeigt, dass das Vorwissen die Konzentrationsleistung mitbestimmt. Die Schulleistungen wurden über den Durchschnitt der Zeugnisnoten der Fächer Deutsch, Mathematik und Heimatsachkunde ermittelt. Die Zeugnisnoten sind die Bewertung der Lehrkraft über einen längeren Zeitraum. Es wurde bereits dargelegt, dass neben der Schülerleistung auch individuelle Faktoren des Kindes wie Mitarbeit, Verhalten und Anstrengungsbereitschaft und darüber hinaus offenbar auch Geschlechterstereotype für die Bewertung des Kindes durch die Lehrkraft bedeutsam sind.

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse III weisen darauf hin, dass von den Kontrollvariablen zur Schulbildung der Eltern die Faktoren Hauptschulabschluss der Mutter und Mutter kein Schulabschluss einen nachhaltigen Einfluss auf die Schulleistung haben, hingegen die Schulbildung des Vaters nicht bedeutsam für die Schulleistung ist. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass insbesondere Mütter die Kinder im Alltag und damit auch die Hausaufgaben der Kinder betreuen. Für die Rechenleistung weisen die Ergebnisse der Regressionsanalyse I indessen auf einen umgekehrten Effekt hin. Dieses Ergebnis ist erstaunlich und interessant für weitere Untersuchungen. Eine Erklärung für die Bedeutung des Fachhochschulabschlusses des Vaters könnte sein, dass vor allem Väter die Kinder, und hier insbesondere die Söhne, an mathematische und technische Themen heranzuführen. Dies wurde bereits im vorangegangenen Kapitel dargestellt.

6.3.4 Spezifische Einflussfaktoren nach Regressionsmodellen II und IV

Neben den bereits fünf gefundenen statistisch bedeutsamen Einflussfaktoren auf die Schulleistung tragen im Modell der Regressionsanalyse IV der Faktor Vater Hauptschulabschluss sowie die kritischen Lebensereignisse Stationärer Krankenhausaufenthalt, Neue Lebensgemeinschaft und Adoptivkind zusätzlich statistisch bedeutsam zur Varianzaufklärung der Schulleistung bei. Mit allen im Modell der Regressionsanalyse IV enthaltenen Faktoren werden insgesamt 53,2 Prozent der Unterschiede in den Schulleistungen erklärt. Im Vergleich zum Erklärungsmodell der Regression III hat sich der Gesamtanteil der Varianzaufklärung der Schulleistung geringfügig um weniger als drei Prozent erhöht.

Bei Betrachtung der Regressionsanalysen II und IV ergibt sich zusammenfassend folgendes Bild: Auch wenn die Rechenleistung und Schulleistung gemeinsame Einflussfaktoren aufweisen, zeigen die Ergebnisse, dass sie sich in einigen Einflussfaktoren voneinander unterscheiden. Die Faktoren Vater Fachhochschulabschluss, Geschlecht, Konzentrationsleistung des Kindes sowie die kritischen Lebensereignisse ungünstige, beengte Wohnverhältnisse und Trennung der Eltern tragen statistisch bedeutsam zur Erklärung der Unterschiede in den Rechenleistungen, hingegen nicht zur Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen der Drittklässlerinnen und Drittklässler bei. Die Faktoren Mutter kein Schulabschluss, Vater Hauptschulabschluss, Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung sowie die kritischen Lebensereignisse Adoptivkind und Neue Lebensgemeinschaft sind hingegen bedeutsame Einflussfaktoren auf die Schulleistungen, aber nicht für die Rechenleistungen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Faktoren Intelligenzleistung des Kindes, Verhaltensauffälligkeiten der Kinder nach Lehrerbeurteilung, Hauptschulabschluss der Mutter sowie das kritische Lebensereignis Stationärer Krankenhausaufenthalt bedeutsam sowohl für die Rechenleistung als auch für die Schulleistung sind. Entgegen der Erwartung leisten die Faktoren Alter der Kinder, Anzahl kritischer Lebensereignisse und Stressverarbeitungsstrategien keinen Beitrag zur Varianzaufklärung in den Rechenleistungen und Schulleistungen der untersuchten Kinder. In Abbildung 23 sind zur besseren Übersicht die Ergebnisse zu den statistisch bedeutsamen spezifischen und unspezifischen Einflussfaktoren nach den Regressionsanalysen II und IV ohne Gewichtung der einzelnen Faktoren graphisch veranschaulicht.

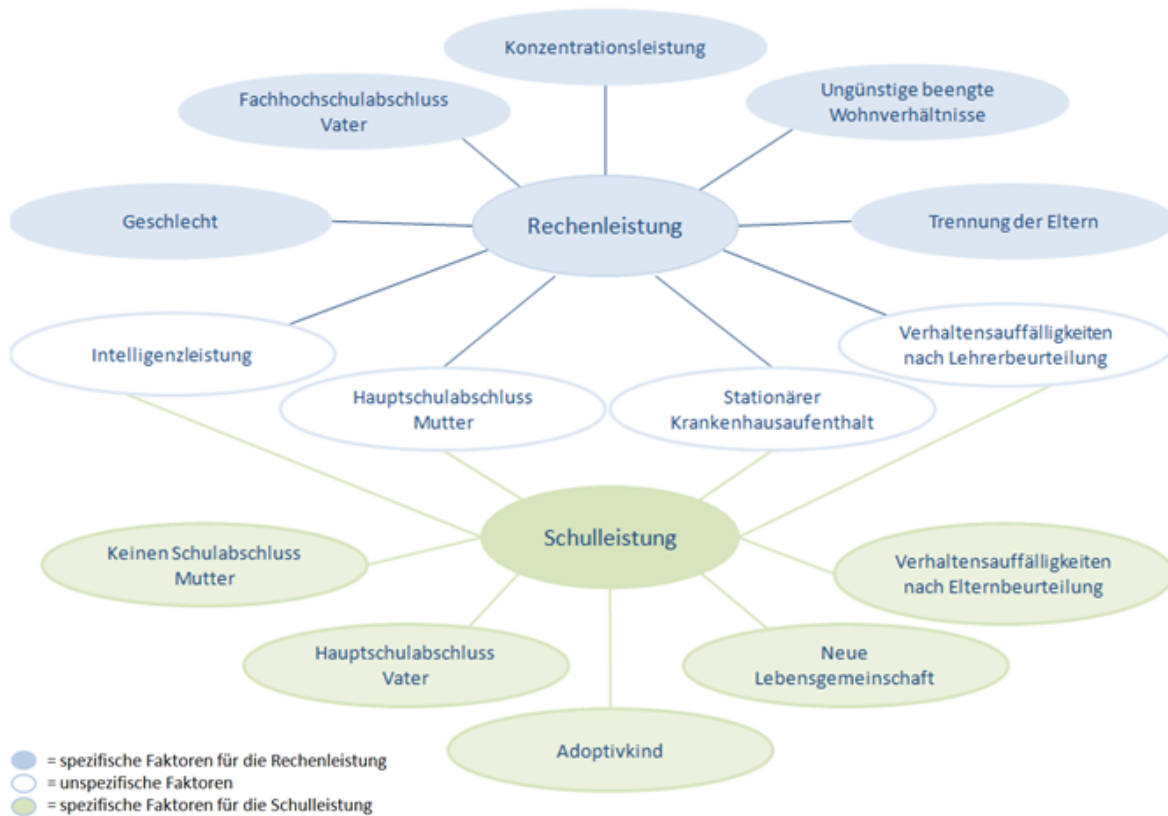


Abbildung 23: Spezifische und unspezifische Faktoren nach Regressionsmodell II und IV

Beim Vergleich der Ergebnisse der Regressionsanalysen II und IV fällt auf, dass sich die Rechenleistung und Schulleistung hinsichtlich einzelner kritischer Lebensereignisse zur Familienstruktur unterscheiden. Hier stellt sich die Frage, warum der Faktor Trennung der Eltern einen bedeutsamen Einfluss auf die Rechenleistung hat, hingegen der Faktor Neue Lebensgemeinschaft bedeutsam für die Schulleistung ist. Nach Thomson und McLanahan (2012) weisen aktuelle Forschungsergebnisse darauf hin, dass neben der Familienstruktur und den damit verbundenen ökonomischen und emotionalen Ressourcen auch die Familieninstabilität bedeutsam für die kindliche Entwicklung ist. Die Jungen scheinen hierbei empfindlicher als Mädchen darauf zu reagieren und sind häufiger in ihrem Verhalten auffällig. Nach Thomson und McLanahan (2012) scheinen Kinder weniger unter der Trennung ihrer zusammenlebenden Eltern zu leiden als unter der Scheidung ihrer verheirateten Eltern. Zudem zeigen nach Thomson und McLanahan (2012) einige Studien, dass eine Scheidung der Eltern in Familien mit hohen Konfliktniveaus sich aber durchaus auch positiv auf die Kinder auswirken kann, wenn

zum Beispiel die Väter gewalttätig oder antisozial sind. Die Autoren weisen darauf hin, dass Familienstruktur und Instabilität miteinander verflochten sind. Sie führen hier als Beispiel an, dass eine geschiedene oder getrenntlebende Mutter wahrscheinlich einen Übergang, eine wiederverheiratete Mutter hingegen eher zwei Übergänge erlebt hat. Den Autoren zufolge ist das Wohlbefinden die Summe der Wirkung der Übergänge plus der Wirkung des aktuellen Status der Mutter. Zudem weisen nach Thomson und McLanahan (2012) Studienergebnisse darauf hin, dass ein Kind aus einer früheren Beziehung beim Vater zu Eifersucht und Misstrauen in seiner aktuellen Partnerschaft führen kann. Philipp (1995) hebt die Bedeutung der individuellen Wahrnehmung und Einschätzung von kritischen Lebensereignissen hervor und betont, „dass erst die individuellen Prozesse der Wahrnehmung und Einschätzung von Lebensereignissen diese Ereignisse als für die Person kritisch, belastend, bedeutend, erfreulich, herausfordernd und vieles mehr qualifizieren.“ (Filipp, 1995, S. 31). Nach Gräser, Esser und Saile (1995) spielt die Einschätzung der Lebensereignisse eine bedeutende Rolle, weil sie eng mit der Handlungsplanung verknüpft sind (Gräser, Esser und Saile, 1995, S. 105). Hier stellt sich die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen der Intelligenzleistung der Kinder und der Wahrnehmung und Einschätzung von Lebensereignissen gibt. Unter Intelligenz wird die allgemeine Fähigkeit zum Lernen, Denken oder Problemlösen verstanden, die sich insbesondere in neuen bzw. unvertrauten Situationen zeigt (Hasselhorn und Gold, 2013, S. 86). Der Faktor Neue Lebensgemeinschaft erfordert im Vergleich zur Trennung der Eltern in der Regel ein zusätzliches Einstellen auf eine neue Situation. Der Faktor Intelligenzleistung zeigt sich in der vorliegenden Arbeit als bedeutsamer Einflussfaktor auf die Schulleistungen und hat von allen untersuchten Faktoren die höchste Gewichtung.

Die Jungen der untersuchten Stichprobe weisen im Durchschnitt häufiger Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung auf als die Mädchen, während sich kein Geschlechtereffekt in den Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilungen und auch kein Geschlechtereffekt in den Schulleistungen zeigt. Die Verhaltensauffälligkeiten des Kindes sowohl nach Lehrerbeurteilung als auch nach Elternbeurteilung sind indessen statistisch bedeutsam für die Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen. Dieses Ergebnis ist erstaunlich. Folgende Erklärungen sind denkbar: Erstens werden die Verhaltensauffälligkeiten der Kinder von den Eltern und Lehrkräften subjektiv wahrgenommen und unterschiedlich beurteilt. Zweitens sind bei der Verhaltensbeurteilung durch die Lehrkräfte

Referenzrahmeneffekte bedeutsam. Das heißt, die Verhaltensbewertung des Kindes erfolgt im Vergleich zu seinen Mitschülerinnen und Mitschülern. Drittens ist das Verhalten der Kinder kontextabhängig. Die Kinder verhalten sich im familiären Umfeld anders als im schulischen Umfeld. Möglich ist auch folgende Erklärung: Wie bereits erwähnt, ist neben der Familienstruktur und den damit verbundenen ökonomischen und emotionalen Ressourcen offenbar auch die Familieninstabilität bedeutsam für die kindliche Entwicklung. Hierbei reagieren die Jungen auf Familieninstabilität häufiger mit Verhaltensauffälligkeiten als Mädchen (Thomson und McLanahan, 2012). Der Faktor Neue Lebensgemeinschaft kann von den Kindern als eine wiederholte Familieninstabilität erlebt werden und somit zu einer zusätzlichen und damit größeren Belastung führen als die Trennung der Eltern. Infolge dieser größeren Belastung zeigen die Kinder auch innerhalb der Familie zunehmend Verhaltensauffälligkeiten. Dieses könnte erklären, dass sowohl die Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung als auch nach Elternbeurteilung zur Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen statistisch bedeutsam beitragen. Das Ergebnis, dass Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung sowohl für die Rechenleistung als auch für die Schulleistung bedeutsame Einflussfaktoren sind, die Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung jedoch einzig zur Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen beitragen, kann ein Hinweis dafür sein, dass infolge unzureichender Mengen-Zahlen-Kompetenzen das Vorwissen für einen erfolgreichen Erwerb der Grundrechenarten fehlt, welches zu Konzentrations- und Verhaltensauffälligkeiten führt, die zuallererst in der Schule von den Lehrkräften bemerkt werden. Demgegenüber könnten die Schulleistungen stärker durch Stress und Belastungen im außerschulischen Kontext bedingt sein, worauf Verhaltensauffälligkeiten sowohl nach Lehrerbeurteilung als auch nach Elternbeurteilung hinweisen.

Dass das kritische Lebensereignis stationärer Krankenhausaufenthalt des Kindes nicht nur einen positiven Einfluss auf die Rechenleistung, sondern auch auf die Schulleistung hat, wird als ein zusätzlicher Hinweis für eine große Bedeutsamkeit der sozialen Unterstützung des Kindes angesehen. Interessant ist hier die Frage, ob es hinsichtlich des Einflusses des Faktors stationärer Krankenhausaufenthalt Geschlechterunterschiede gibt. Erstaunlich ist das Ergebnis, dass der Faktor Adoptivkind einen Einfluss auf die Schulleistung hat. Adoptierte Kinder zeigen im Durchschnitt einen um 0,609 höheren Notendurchschnittswert und damit eine geringere Schulleistung als nicht adoptierte Kinder. Aufgrund der statistischen Bedeutsamkeit des Faktors

Adoptivkind ($p = 0,044$) muss bei der kleinen Fallzahl ($N = 3$) ein starker Unterschied zwischen den Gruppen aufgetreten sein. Nach Bachrach (1983) verfügen Adoptiveltern über eine höhere Schulbildung und ein höheres Familieneinkommen. Der aktuelle Forschungsstand zeigt, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen der Schulleistung der Kinder und dem sozioökonomischen Status gibt. Insofern wäre zu erwarten, dass Adoptivkinder gute Schulleistungen zeigen. Informationen zu den leiblichen Eltern und zu den Fragen, wie lange die Adoption zurückliegt, wie alt die Kinder zum Zeitpunkt der Adoption waren und welche Adoptionsbeweggründe die Eltern hatten, wurden in der vorliegenden Arbeit nicht erfasst. Diese wären jedoch interessant für Folgeuntersuchungen zu einem Einfluss von Adoptionen auf Schulleistungen.

6.4 Methodische Erwägungen

6.4.1 Design der Erhebung und Auswahl der potenziellen Einflussfaktoren

Der vorliegenden Erhebung liegt ein Querschnittsdesign zugrunde. Ein Vorteil von Querschnitterhebungen ist, dass in relativ kurzer Zeit Daten als Basis für einen Erkenntnisgewinn erhoben werden können und der Erhebungsaufwand im Vergleich zu Längsschnittuntersuchungen gering ist. Ein Nachteil ist hingegen, dass anhand der erhobenen Daten die Frage nach der Kausalität nicht hinreichend beantwortet werden kann, auch wenn mit dem Fragebogen zu kritischen Lebensereignissen durch Retrospektivfragen Informationen über Ereignisse von der Geburt des Kindes bis zum Zeitpunkt des Ausfüllens des Fragebogens erhoben wurden. Das Querschnittsdesign für die Erhebung der vorliegenden Arbeit ermöglichte jedoch, eine Datengrundlage für Informationen über Einflussfaktoren auf die Rechenleistung zu schaffen. Ziel war ein explorativer Erkenntnisgewinn, um davon ausgehend Annahmen über Ursachen von unzureichenden Rechenleistungen aufzustellen.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss der Faktoren Intelligenzleistung, Konzentrationsleistung, Stressverarbeitungsstrategien, Verhaltensauffälligkeiten, Alter und Geschlecht der Kinder sowie die Schulbildung der Eltern und kritische Lebensereignisse auf die Rechenleistung untersucht. Die Verwendung von mehreren Prädiktoren ist problematisch. Zum einen wird das Bestimmtheitsmaß in linearen Modellen nach oben verzerrt. Dem kann begegnet werden, indem das korrigierte adjustierte Bestimmtheitsmaß verwendet wird. Dies

wurde in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt. Trotzdem bleibt das Problem, dass sich mit steigender Anzahl der Prädiktoren die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 1. Art erhöht. Einer Alpha-Fehler Kumulierung kann durch Verwendung von Bonferroni Korrekturen begegnet werden. Mit einer Adjustierung des Signifikanzniveaus erhöht sich indessen die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine Hypothese abgelehnt wird, obwohl diese durchaus relevant ist. Zentrales Anliegen der vorliegenden Arbeit war neues Wissen zu generieren. Aufgrund dessen wurden keine Bonferroni Korrekturen vorgenommen.

Der aktuelle Forschungsstand zeigt, dass individuelle, schulspezifische und familiäre Faktoren die Schulleistung mitbestimmen. Hiernach sind beispielsweise auch motivationale Merkmale des Kindes, die Erwartungen und Überzeugungen der Eltern, Unterrichtsmerkmale und Persönlichkeit des Lehrers für schulische Leistungen bedeutsam. Zu diesen Faktoren wurden in der vorliegenden Arbeit keine Daten erhoben. Insofern ist davon auszugehen, dass die untersuchten Faktoren nur einen kleinen Ausschnitt aus einem komplexen Wechselwirkungsgefüge darstellen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zum Anteil der Varianzaufklärung unterstützen diese Annahme. So konnte zwar mit einigen der ausgewählten Faktoren ein Erklärungsmodell für die Rechenleistung mit einem Varianzanteil von 34,4 Prozent erstellt werden, ein großer Teil der Unterschiede in den Rechenleistungen bleibt jedoch ungeklärt. Damit muss es noch andere Einflussfaktoren auf die Rechenleistung geben. Warum wurden trotz der Hinweise von Forschungsergebnissen nicht weitere Einflussfaktoren untersucht? Zum einen hätte die Einbeziehung weiterer Prädiktoren zu einer weiteren Alpha-Fehler-Kumulierung geführt (siehe oben). Zum anderen erfolgte die Erhebung unter bestimmten Rahmenbedingungen. So ist für die Durchführung einer Erhebung an Schulen die Zustimmung durch das zuständige Schulamt, die Rektoren, Lehrkräfte und Eltern der Kinder erforderlich. Ein Erhebungsumfang von mehr als drei Unterrichtsstunden wurde von Schulverantwortlichen wegen Sicherstellung der Lehrplanzielderreichung als nicht tragbar erachtet. Die Erhebung von Daten zu weiteren Einflussfaktoren hätte jedoch mehr als drei Stunden Unterrichtszeit erfordert. Insofern musste die Anzahl der interessierenden potentiellen Einflussfaktoren für die Erhebung reduziert werden. Aufgrund der Beobachtungen in der therapeutischen Praxis waren vor allem individuelle Merkmale des Kindes wie Konzentrationsleistung, Verhaltensauffälligkeiten, Stressverarbeitungsstrategien und außerschulische Kontextfaktoren wie kritische Lebensereignisse von besonderem Interesse. Als

bedeutsam für die Rechenleistung ist jedoch auch der Einfluss der Faktoren Mengen-Zahlen-Kompetenzen als Vorwissen, Erwartungen und Einstellungen der Eltern und der Lehrkräfte sowie Fähigkeitsselbstkonzept und Gedächtnisleistung des Kindes einzuschätzen. Aus o.g. Gründen wurde auf die Erhebung dieser Faktoren verzichtet.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Wahl des Querschnittsdesigns Aussagen zu Kausalitäten und zeitlichen Veränderungen nicht getroffen werden können. Ziel der vorliegenden Arbeit war ein explorativer Erkenntnisgewinn. Voraussetzung für einen Erkenntnisgewinn ist eine gute Datenbasis. Hierfür wurde versucht, innerhalb der gegebenen Rahmenbedingungen die Möglichkeiten zur Gewinnung von Daten mit guter Qualität voll auszuschöpfen. Die ausgewählten individuellen und sozialen Einflussfaktoren stellen offenbar nur einen kleinen Ausschnitt aus einem komplexen Wechselwirkungsgefüge dar.

6.4.2 Repräsentativität der Stichprobe

Um aus den Ergebnissen der statistischen Auswertungen verallgemeinernde Aussagen für die Grundgesamtheit vornehmen zu können, ist eine repräsentative Stichprobe erforderlich. Damit eine Stichprobe repräsentativ ist, muss sie zufällig aus einer Grundgesamtheit gezogen werden. Die Auswahl der Schulen erfolgte nach dem einfachen Zufallsprinzip. Von den insgesamt 582 angeschriebenen Eltern gaben jedoch nur 402 Eltern, das sind etwa 69 Prozent, ihr Einverständnis zur Teilnahme an der Erhebung. Dass etwa 31 Prozent der Eltern nicht ihre Zustimmung zur Teilnahme des Kindes an der Erhebung gaben, ist äußerst unbefriedigend, auch wenn in der empirischen Forschung fehlende Werte durch Nichteinverständnis zur Teilnahme an einer Erhebung nicht ungewöhnlich sind. In der nationalen Schulleistungsstudie IQB Ländervergleich 2012 beispielsweise war in acht Bundesländern die Teilnahme freiwillig und von der Genehmigung der Eltern abhängig. Nach Siegle, Schroeders und Roppelt (2013) liegt die Teilnehmerquote für den Schülerfragebogen in diesen Ländern bei Werten zwischen 70 und 79 Prozent, ausgenommen das Bundesland Sachsen, in welchem die Teilnehmerquote 85 Prozent beträgt. Für Bremen, Saarland und Berlin sind die Teilnehmerquoten deutlich geringer (47 Prozent, 49 Prozent und 57 Prozent). Hier mussten die Eltern explizit Schülerangaben zur Ausbildung, zum Beruf und Geburtsland der Eltern genehmigen. Nach Haag, Kocaj et al. (2017) fehlen aufgrund der unterschiedlichen Rücklaufquoten des Elternfragebogens auch in der

aktuellen nationalen Schulleistungsstudie IQB Bildungstrend 2016 für einen erheblichen Teil der Schülerinnen und Schüler Informationen zum Beruf und zur beruflichen Stellung der Eltern. Nach Böhme, Leucht, Schipolowski, Porsch, Knigge und Köller (2010) sind in nationalen Schulleistungsstudien bei Fragebogenerhebungen Ausfälle um 30 Prozent zu verzeichnen. Die in der vorliegenden Arbeit vorhandene Ausfallquote ist hiernach zwar mit denen nationaler Schulleistungsstudien vergleichbar, nichtsdestotrotz stellt sie eine enorme Einschränkung für die Verallgemeinerung der Ergebnisse dar. Ein Stichprobenselektionseffekt ist in mehrfacher Hinsicht nicht auszuschließen. Es könnte sein, dass vor allem Eltern von leistungsschwächeren Kindern, einer Teilnahme an der Erhebung nicht zustimmten. Unterschiede in der Ausprägung der einzelnen Faktoren zwischen der Gruppe der untersuchten Kinder und der Gruppe mit Kindern, von denen keine Daten aufgrund fehlender Elterngenehmigungen zur Teilnahme an der Erhebung vorliegen, konnten nicht analysiert werden. Aussagen hierzu sind aufgrund dessen nicht möglich. Überdies gibt es noch weitere fehlende Werte durch krankheitsbedingte Ausfälle. So waren zum Zeitpunkt der Testdurchführung zwei Kinder dauerkrank. Die Erhebung wurde an 400 Drittklässlerinnen und Drittklässler durchgeführt. Ein Schüler wurde aufgrund des Vorliegens einer autistischen Störung nachträglich ausgeschlossen. Damit liegen Daten von 399 Schülerinnen und Schülern vor. Dreizehn Kinder waren zu einem Testzeitpunkt krank. Von diesen dreizehn Kindern konnte bei sieben Kindern eine Nachtestung vorgenommen werden. Bei sechs Kindern war eine Nachtestung aufgrund einer länger andauernden Erkrankung nicht möglich.

Ein weiteres Problem stellt die Rücklaufquote der von den Eltern auszufüllenden Fragebögen dar. Um eine hohe Rücklaufquote zu erzielen, erhielten die Eltern eine Erinnerungskarte. Von den 399 Schülerinnen und Schülern sandten 371 Eltern den ausgefüllten Fragebogen zur Erfassung kritischer Lebensereignisse zurück. Dies entspricht einer Rücklaufquote von etwa 93 Prozent. Damit fehlen aber Informationen zu circa sieben Prozent der untersuchten Grundschul Kinder. Den SDQ-Elternbeurteilungsbogen zur Erfassung von Verhaltensauffälligkeiten bei den Kindern füllten 365 Eltern aus. Hier betrifft es fast neun Prozent der untersuchten Kinder, von denen keine Informationen zu Verhaltensauffälligkeiten vorliegen. Eine Durchführung von Informationsabenden für Eltern hätte vielleicht zu einer Erhöhung der Ausschöpfungsrate beitragen können. Die Ergebnisse der deskriptiven Statistik weisen für die erhobenen Testverfahren auf eine Normalverteilung hin. Sie bezieht sich jedoch

nur auf die untersuchte Stichprobe und erlaubt deshalb keinen Rückschluss auf die Grundgesamtheit. Die Ergebnisse sind mit Vorsicht zu interpretieren, nicht zuletzt wegen zum Teil geringer Fallzahlen. Für den Faktor Adoptivkind zum Beispiel zeigen die Ergebnisse einen statistisch bedeutsamen Einfluss auf die Schulleistung. Von den untersuchten Kindern, für die Daten zu diesem kritischen Lebensereignis vorliegen, sind drei Kinder (0,8 Prozent) adoptiert. Hier stellt sich beispielsweise die Frage, ob Adoptivkinder in der untersuchten Stichprobe überzufällig repräsentiert sind. Ein anderes schwerwiegendes Problem sind fehlende Werte durch Auslassungsfehler. Um Problemen infolge fehlender Werte entgegenzuwirken, wurden alle Tests zeitnah kontrolliert und fehlende Werte von den Schülerinnen und Schülern, soweit möglich, nachträglich erhoben. Bei den Eltern war dies aufgrund der Gewährleistung der Anonymität nicht durchführbar. Um eine hohe Rücklaufquote zu erhalten und Auslassungsfehlern vorzubeugen, wurde den Eltern in einem Anschreiben eine Telefonnummer für Rückfragen mitgeteilt.

Insgesamt ist festzustellen, dass in der vorliegenden Arbeit fehlende Werte vorhanden sind. Diese ergeben sich insbesondere durch:

1. Reduzierte Teilnehmerquote aufgrund fehlender Genehmigungen der Eltern
2. Krankheitsbedingte Ausfälle bei den Kindern
3. Reduzierte Rücklaufquote der von den Eltern auszufüllenden Fragebögen
4. Auslassungsfehler in den einzelnen Tests und Fragebögen.

Die untersuchte Stichprobe ist damit als nicht repräsentativ einzuschätzen. Fehlende Werte können in der empirischen Forschung nicht vollständig vermieden werden, jedoch zu gravierenden Problemen führen. Um herauszufinden, ob es sich bei den fehlenden Werten um zufällige oder systematische Fehler handelt, wurden in SPSS Tests auf MCAR (Missing Completely at Random) nach Little durchgeführt. Für die Regressionsmodelle mit der Rechenleistung als abhängige Variable zeigen die Ergebnisse, dass die fehlenden Werte zufällig sind (Chi-Quadrat = 17,211. DF = 11, $p = 0.102$). Das bedeutet, dass die Ausprägung der Rechenleistung sich bei den untersuchten Kindern mit vollständig vorliegenden Daten nicht systematisch von den Kindern mit fehlenden Werten unterscheidet. Damit ist die MCAR-Bedingung diesbezüglich erfüllt. Für die Regressionsmodelle mit der Schulleistung als abhängiger Variable ist hingegen festzustellen, dass hier systematische Fehler vorliegen (Chi-Quadrat = 60,025, DF = 16, $p = 0.000$). In Bezug auf die Schulleistung gibt es demnach statistisch

bedeutsame Unterschiede zwischen Kindern mit vollständigen Daten und Kindern mit unvollständigem Datensatz. Das bedeutet, dass die fehlenden Werte mit der Schulleistung der Kinder zusammenhängen. Damit ist zu einem nicht auszuschließenden Stichprobenselektionseffekt infolge der reduzierten Teilnehmerquote auch noch ein Stichprobenselektionseffekt hinsichtlich fehlender Werte durch Auslassungsfehler und reduzierter Rücklaufquote vorzufinden. Dies bedeutet eine erhebliche Einschränkung der Ergebnisse insbesondere zur Frage nach der Spezifität der Einflussfaktoren auf die Rechenleistung. Die meisten fehlenden Werte liegen für Angaben zur Schulbildung der Eltern, zu kritischen Lebensereignissen sowie zu Verhaltensauffälligkeiten der Kinder nach Elternbeurteilung vor. Bei Folgeuntersuchungen ist darauf zu achten, insbesondere bei diesen Variablen einen möglichst kleinen Anteil an fehlenden Werten in der Erhebungsphase zu erhalten. Dies zu erreichen, stellt eine große Herausforderung dar. Eine Möglichkeit ist, Daten über die Durchführung von Interviews statt in Form von Fragebögen zu erheben. Dies ist zwar mit erheblichem Aufwand verbunden, aber viel versprechend.

6.4.3 Wahl der Regressionsanalyse als statistisches Verfahren

Alle Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind unter Vorbehalt zu interpretieren. Die Ergebnisse müssen repliziert werden und dies nicht nur wegen des Problems des multiplen Testens sondern auch wegen weiterer methodischer Einschränkungen. So erfolgten die Analysen der Daten rein auf Schülerebene. Die Schüler gehören jedoch verschiedenen Klassen und Schulen an. Die Gruppenzugehörigkeit zu einer Klasse kann einen Einfluss auf die individuellen Merkmalsausprägungen haben und zu verzerrten Schätzungen der Standardfehler führen. Nach Hasselhorn und Gold (2013) sind Schüler einer Klasse, die Klassen einer Schule und die Schulen eines Landes als voneinander abhängige Beobachtungseinheiten zu betrachten. Mit Hilfe hierarchisch linearer Modelle ist es möglich, die Effekte der verschiedenen Ebenen zu berücksichtigen. Nach Tabachnick und Fidell (2014) können beim Vorliegen von untereinander korrelierten unabhängigen Variablen keine guten hierarchischen linearen Modelle erstellt werden (Tabachnick und Fidell, 2014, S. 843). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen indessen, dass zwischen den ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren zahlreiche und vielseitige Zusammenhänge bestehen. Hiervon war nach dem aktuellen Forschungsstand auch auszugehen. Damit ist eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung hierarchisch linearer

Modelle nicht erfüllt. Den Autoren Tabachnik und Fidell (2014) zufolge kann man bei einem hierarchisch linearen Modell das Problem der Interkorrelationen umgehen, indem man eine sehr kleine Anzahl von Einflussgrößen verwendet (Tabachnik und Fidell, 2014, S. 843). Ziel der vorliegenden Arbeit war jedoch, möglichst viele Faktoren hinsichtlich ihres Einflusses auf die Rechenleistung zu untersuchen.

Nach Maas und Hox (2005) sollte bei hierarchisch linearen Modellen die Fallzahl auf jeder Ebene (Schülerebene, Klassenebene, Schulebene) mindestens 30 betragen. Diese geforderte Mindestfallzahl war in der untersuchten Stichprobe auf Klassen- und Schulebene nicht gegeben. Die Autoren Drossel et al. (2012) weisen darauf hin, dass in Deutschland die mittlere Klassengröße für vierte Klassen an Grundschulen nach Angaben der Lehrkräfte 21,6 Schülerinnen und Schüler beträgt und dass Klassengrößen mit 31 Schülerinnen und Schülern hierzulande eine Ausnahme darstellen. In der Stichprobe der vorliegenden Arbeit beträgt die durchschnittliche Schülerzahl pro Klasse 20,83 und entspricht damit in etwa dem bundesweiten Mittelwert. Die Erhebung wurde in 29 Schulklassen an insgesamt 17 Schulen mit 399 Kindern durchgeführt. Allein für diese Größenordnung stellten die Planung, Organisation und Durchführung der Erhebung eine große Herausforderung dar. Eine gewissenhafte Erhebung, Einzelauswertung der Tests und Fragebögen sowie Erfassung der Daten und damit die Sicherstellung einer guten Datenqualität als Basis für die weiterführenden Analysen wären bei einer Erhöhung der Stichprobenanzahl mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen (finanzielle und zeitliche Aufwendungen) nicht mehr zu gewährleisten gewesen. Die in der vorliegenden Arbeit durchgeführte Studie ist eine Erkundungsstudie. Ziel war es zum Beispiel *erstmalig* herauszufinden, ob kritische Lebensereignisse und Stressverarbeitungsstrategien mit der Rechenleistung zusammenhängen und ob diese Faktoren simultan mit den anderen Faktoren die Varianz in den Rechenleistungen erklären können. Auch deshalb erfolgten die Analysen ausschließlich auf der Schülerebene.

Für die Auswertung der Daten wurde als statistisches Verfahren die multiple lineare Regression verwendet, bei der die oben genannten Einschränkungen für das hierarchisch lineare Modell nicht gelten. Mit dem multiplen linearen Regressionsverfahren war es möglich, für einen explorativen Erkenntnisgewinn Erklärungsmodelle für die Rechenleistung von Drittklässlerinnen und Drittklässler zu erstellen. Das hierarchische lineare Modell-Verfahren ist jedoch eine

interessante Vorgehensweise für Folgeuntersuchungen, um auch den Effekt von Klassen und Schulen auf die Rechenleistungen der Schülerinnen und Schüler zu analysieren.

6.4.4 Operationalisierung der potentiellen Einflussfaktoren

Für eine optimale Herangehensweise wurde entschieden, die Erhebung von Daten über die Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Gruppentests durchzuführen. Es standen indessen nur sehr wenige standardisierte und normierte Testverfahren, die für Grundschul Kinder der dritten Jahrgangsstufe und als Gruppentestung geeignet sind, zur Verfügung. Daten sind die Grundlage für die vertiefenden statistischen Analysen und den daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen. Bei der Auswahl der Messinstrumente wurden verschiedene Kriterien wie abgesicherte Gütekriterien, eine einfache, praxisorientierte Anwendung der Testverfahren und die Zumutbarkeit für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Erhebung beachtet. Trotz Verwendung standardisierter Testverfahren ist zu fragen, ob mit diesen Instrumenten die interessierenden Faktoren auch wirklich erfasst werden. Hier ist insbesondere die in der vorliegenden Arbeit vorgenommene Operationalisierung der Intelligenz kritisch zu betrachten. Zur Erfassung der Intelligenz wurde der Wortschatztest CFT-WS-R (Weiß, 2007) ausgewählt. Mit dem Wortschatztest werden wesentliche Elemente der allgemeinen kristallinen sprachlichen Intelligenz erfasst und Anhaltspunkte zum Status der Allgemeinbildung und der verbalen Verarbeitungskapazität gegeben. Es ist gut belegt, dass das Vorwissen ein starker Prädiktor für die Rechenleistung von Kindern ist. Als ein bedeutsamer Prädiktor für die Rechenleistungen wird zum Beispiel das Verständnis über den Kardinalwert von Zahlwörtern angesehen (Röthlisberger, Neuenschwander et al., 2010; Ribner, Willoughby und Blair, 2017). Bei der Bearbeitung von Kopfrechenaufgaben wie zum Beispiel bei der Aufgabe 38 plus 15 müssen Zwischenergebnisse im Gedächtnis gespeichert werden. Für das richtige Auseinanderhalten der unterschiedlichen Aufgabentypen im Heidelberger Rechentest ist zudem eine flexible Aufmerksamkeitssteuerung gefordert. Nach Hasselhorn und Gold (2013) kann das Vorwissen die Prozesse der selektiven Aufmerksamkeit unterstützen, das Arbeitsgedächtnis entlasten, das Interesse am Lerngegenstand steigern und die Nutzung von Lernstrategien fördern und erleichtern (Hasselhorn und Gold, 2013, S. 90f).

Nach Weiß (2007) sind der Umfang des Wortschatzes sowie die Klarheit der Begriffe das Ergebnis der zurückliegenden schulischen und außerschulischen Lernvorgänge. Der Autor weist

jedoch darauf hin, dass es sehr ungerecht ist, den Wortschatztest isoliert anzuwenden. „Die sprachliche Verarbeitungskapazität [...] ist zwar ein wichtiger Faktor für Schulerfolg [...], die Bewertung der allgemeinen intellektuellen Leistungsfähigkeit darf sich jedoch nicht allein auf die Diagnoseergebnisse eines Wortschatztestes beziehen, sondern sie muss im Kontext zu anderen Verfahren gesehen werden, die Intelligenz ‚sozial gerechter‘ weil sprachunabhängiger erfassen.“ (Weiß, 2007, S. 10). Die untersuchte Stichprobe umfasst Kinder mit unterschiedlicher sozialer Herkunft. Darunter sind auch Kinder mit Migrationshintergrund. Insofern ist eine Aussage zur allgemeinen intellektuellen Leistungsfähigkeit eines Kindes auf Basis des Wortschatztestes nicht gerecht. Ein Großteil der im deutschen Sprachraum vorliegenden Intelligenztests ist sehr umfangreich, zeitintensiv und weniger für Gruppentestungen geeignet. Der Wortschatztest CFT-WS-R wurde ausgewählt unter der Annahme, dass mit diesem Test eine Schätzung des Einflusses der kristallinen sprachlichen Intelligenzleistung auf die Rechenleistung für einen explorativen Erkenntnisgewinn vorgenommen werden kann.

Zur Erfassung der kritischen Lebensereignisse wurde die Münchner Ereignisliste (MEL; Maier-Dierwald et al., 1983) modifiziert. Für diese modifizierte Version liegen keine abgesicherten Gütekriterien vor. Hier besteht eine Einschränkung hinsichtlich der Operationalisierung der kritischen Lebensereignisse. Ein Grund für die vorgenommenen Änderungen war, dass vor allem die kritischen Lebensereignisse erfasst werden sollten, die die Kinder erfahren haben. Darüber hinaus sollten die Eltern über die durch die Modifizierung der Münchner Ereignisliste verkürzte Bearbeitungszeit motiviert werden, die Listen vollständig ausgefüllt zurückzusenden. Des Weiteren konnten die kritischen Lebensereignisse aufgrund der begrenzten Ressourcen nicht in Form von Interviews erhoben werden. Beim Einsatz von Fragebögen als Instrument zur Datenerhebung können Verzerrungen zum Beispiel durch Auslassen einzelner Antworten oder Verfälschungen der Antworten zum Beispiel durch Erinnerungs- oder Beschönigungseffekte auftreten. Überdies wurde nach Auswertung der Ergebnisse festgestellt, dass wichtige Informationen wie die Bedeutungsgewichtung oder der Zeitpunkt des Auftretens eines kritischen Lebensereignisses mit der modifizierten Münchner Ereignisliste nicht erfasst wurden. Diese Informationen hätten differenziertere Aussagen ermöglicht. Nach Hultsch und Cornelius (1995) ist der Zeitpunkt innerhalb einer Lebensspanne, in dem das kritische Ereignis eintritt, womöglich wichtiger, als die Frage, ob es überhaupt eingetreten ist (Hultsch und Cornelius, 1995, S. 77). Nach Petermann (1995) liegen die Probleme der Datenerhebung im Wesentlichen

in den verwendeten Ereignislisten. Der Bedeutungsgehalt der Ereignisse sollte abgeklärt werden. „Eine Möglichkeit hierzu besteht darin, die Ereignisse stärker situationsbezogen darzustellen bzw. zu formulieren, wobei dies allerdings die Komplexität von Ereignislisten beträchtlich erhöhen und den Aufwand bei der Datenerhebung entscheidend vergrößern würde.“ (Petermann, 1995, S. 61).

Der Faktor Stressverarbeitungsstrategien wurde über die Schülerinnen und Schüler mittels des Stressverarbeitungsfragebogens von Janke und Erdmann angepasst für Kinder und Jugendliche (SVF-KJ) von Hampel et al. (2001) erhoben, der Faktor kritische Lebensereignisse sowie Schulbildung der Mutter und des Vaters durch die Eltern erfasst. Die Verhaltensauffälligkeiten der Kinder wurden über den Fragebogen zu Stärken und Schwächen (SDQ) von Goodman (1997), ausgefüllt von den Eltern und Lehrkräften, ermittelt. Bei Fragebögen besteht stets die Gefahr von Urteilsverzerrungen. Solche Verzerrungen können nicht ausgeschlossen werden. Insgesamt wird jedoch angenommen, dass die ausgewählten Erhebungsinstrumente mit oben genannten Einschränkungen geeignet waren, um die in der vorliegenden Arbeit interessierenden Faktoren für einen explorativen Erkenntnisgewinn zu erfassen.

7 Zusammenfassung und Anregungen für weitere Forschungsarbeiten

7.1 Zusammenschau wesentlicher Erkenntnisse

Nachfolgend sind die wichtigsten Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit zusammengefasst:

1. Offensichtlich gibt es in der untersuchten Stichprobe einen bedenklich hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit unzureichenden Rechenleistungen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass in den Schulen das Kopfrechnen nicht mehr ausreichend vertieft wird. Seit der Einführung der neuen Bildungsstandards im Jahr 2004 stehen für das Fach Mathematik weniger die Rechenleistungen, sondern vielmehr die mathematischen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Vordergrund. Aufgrund der Bedeutung der Rechenleistung für die Mathematikleistung sind Folgeuntersuchungen zur Rechenleistung der Grundschul Kinder erstrebenswert.
2. Die Rechenleistung der Drittklässlerinnen und Drittklässler steht nicht mit allen, aber doch mit einigen der ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren in einem Zusammenhang. Diese Faktoren sind indessen nicht unabhängig voneinander, sondern stehen in einer vielseitigen Beziehung zueinander. Die Faktoren Geschlecht des Kindes, Mutter Hauptschulabschluss, Vater Fachhochschulabschluss, Verhaltensauffälligkeiten des Kindes nach Lehrerbeurteilung, Konzentrationsleistung und Intelligenzleistung des Kindes sowie die kritischen Lebensereignisse Trennung der Eltern, ungünstige, beengte Wohnverhältnisse und stationärer Krankenhausaufenthalt des Kindes tragen bedeutsam zur Varianzaufklärung der Rechenleistungen bei. Zusammen mit den Kontrollvariablen lassen sich insgesamt 34,4 Prozent der Leistungsunterschiede darlegen. Damit kann jedoch ein Großteil der Unterschiede in den Rechenleistungen nicht erklärt werden. Demzufolge muss es weitere Einflussfaktoren auf die Rechenleistungen geben, die in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht wurden.
3. Die Faktoren Konzentrationsleistung, Geschlecht des Kindes, Fachhochschulabschluss des Vaters sowie die kritischen Lebensereignisse Trennung der Eltern und ungünstige, beengte Wohnverhältnisse sind scheinbar spezifische Einflussfaktoren auf die Rechenleistung, denn sie zeigen sich als bedeutsam für die Rechenleistung, aber nicht für die Schulleistung des Kindes. Die Faktoren Intelligenzleistung, Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung,

Hauptschulabschluss der Mutter sowie das kritische Lebensereignis stationärer Krankenhausaufenthalt beeinflussen sowohl die Rechenleistung als auch die Schulleistung des Kindes und sind damit vermutlich unspezifische Einflussfaktoren. Die Faktoren Hauptschulabschluss des Vaters, kein Schulabschluss der Mutter, Verhaltensauffälligkeiten nach Elternbeurteilung sowie die kritischen Lebensereignisse Neue Lebensgemeinschaft und Adoptivkind haben einen Einfluss auf die Schulleistung, hingegen sind sie für die Rechenleistung nicht bedeutsam. Damit zeigen sich diese Faktoren als spezifische Einflussfaktoren auf die Schulleistung.

4. Die Konzentrationsleistung hat von allen untersuchten Faktoren den stärksten Einfluss auf die Rechenleistung. Die Gewichtung des Einflusses der Konzentrationsleistung auf die Rechenleistung ist im Vergleich zur Intelligenzleistung fast doppelt so hoch. Der Faktor Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilung ist fast genauso bedeutsam für die Rechenleistung wie die Intelligenzleistung des Kindes. Das Ergebnis, dass die Konzentrationsleistung von allen untersuchten Faktoren den stärksten Einfluss auf die Rechenleistung hat, kann auf die Bedeutung der Mengen-Zahlen-Kompetenzen als Vorwissen für die Rechenleistungen hinweisen. Wird dies von Folgeuntersuchungen bestätigt, sind Präventionsmaßnahmen bereits vor der Einschulung sinnvoll. Bislang wird in der Praxis bei Schuleintritt verstärkt auf die Voraussetzungen im sprachlichen Bereich geachtet, im mathematischen Bereich hingegen nicht.
5. Kindern mit unzureichenden Mengen-Zahlen-Kompetenzen fehlt das Vorwissen für einen erfolgreichen Erwerb der Grundrechenarten. Anzunehmen ist, dass die Kinder in Folge Konzentrations- und Verhaltensauffälligkeiten entwickeln, die zuallererst in der Schule von der Lehrkraft beobachtet werden. Verhaltensauffälligkeiten durch Lehrerbeurteilung können ein Indikator für das Vorliegen unzureichender Rechenleistungen sein. Demgegenüber sind für die Erklärung der Unterschiede in den Schulleistungen Verhaltensauffälligkeiten sowohl nach Lehrerbeurteilung als auch nach Elternbeurteilung bedeutsam. Verhaltensauffälligkeiten der Kinder werden offenbar von den Eltern und Lehrkräften subjektiv wahrgenommen und unterschiedlich beurteilt. Bei der Verhaltensbeurteilung durch die Lehrkräfte sind vermutlich Referenzrahmeneffekte bedeutsam. Wird das Verhalten der Kinder sowohl von den Eltern als auch von den

- Lehrkräften als auffällig beurteilt, kann dies ein Indikator für Überlastung durch Stress im außerschulischen Umfeld sein.
6. Die Bedeutung der Konzentrationsleistung für die Rechenleistung könnte ebenso auf eine Überlastung durch Stress zurückzuführen sein. Hierbei wird angenommen, dass Kinder, die durch kritische Lebensereignisse wie zum Beispiel Trennung der Eltern belastet sind, Konzentrations- und Verhaltensauffälligkeiten entwickeln, die sich auf die Rechenleistung auswirken. Die Trennung der Eltern wird als ein Indikator für die ökonomischen *und* emotionalen Ressourcen für das Kind betrachtet. Für Folgeuntersuchungen wird empfohlen, auch den Zeitpunkt und den Bedeutungsgehalt der kritischen Lebensereignisse zu erfassen.
 7. In der vorliegenden Arbeit wurden die Rechenleistungen von Drittklässlerinnen und Drittklässlern untersucht. Eine Identifizierung von Kindern mit Rechenstörungen wurde nicht vorgenommen. Es ist davon auszugehen, dass die untersuchte Stichprobe auch Kinder mit Rechenstörungen umfasst. Für die Kinder mit unzureichenden Rechenleistungen ohne Vorliegen einer Rechenstörung ist vermutlich ein anderes Erklärungsmodell zu finden als für die Kinder mit Rechenstörungen. Hierbei wird angenommen, dass Kinder mit Rechenstörungen häufiger unzureichende Mengen-Zahlen-Kompetenzen aufweisen als Kinder mit unzureichenden Rechenleistungen ohne Vorliegen einer Rechenstörung. Interessant ist hier zudem die Frage, ob diese Kinder sich auch hinsichtlich des zeitlichen Auftretens kritischer Lebensereignisse unterscheiden. Es ist möglich, dass bei Kindern mit Rechenstörungen kritische Lebensereignisse eher vor der Einschulung, bei Kindern ohne Rechenstörung hingegen nach Schuleintritt stattgefunden haben.
 8. Der Faktor Geschlecht ist offenbar bedeutsam für die Rechenleistung, aber nicht für die Schulleistung. Das kann ein Hinweis darauf sein, dass vor allem im mathematischen Bereich Geschlechterstereotype bestehen, die sich nachhaltig auf die Rechenleistung insbesondere von Mädchen auswirken. Hierbei wird angenommen, dass weniger die Mütter, sondern vielmehr die Väter ihre Kinder (vor allem die Söhne) an mathematische und technische Themen heranzuführen. Studien zur Prüfung dieser Annahme werden als viel versprechend erachtet. Für Folgeuntersuchungen ist zu empfehlen, hierbei auch die Heterogenität innerhalb der Geschlechtergruppen zu beachten.

9. Für die Faktoren Alter der Kinder, Anzahl kritischer Lebensereignisse sowie Stressverarbeitungsstrategien ist wider Erwarten kein bedeutsamer Einfluss auf die Rechenleistung festzustellen. Auch für die Schulleistung leisten diese Faktoren keinen bedeutsamen Beitrag zur Varianzaufklärung. Die Signifikanzwerte deuten darauf hin, dass ein solcher Zusammenhang durchaus bestehen könnte. In der vorliegenden Arbeit sind Stichprobenselektionseffekte durch eine reduzierte Teilnehmerquote und Rücklaufquote sowie durch Auslassungsfehler nicht auszuschließen. Die meisten fehlenden Werte liegen für Angaben zur Schulbildung der Eltern, zu kritischen Lebensereignissen sowie zu Verhaltensauffälligkeiten der Kinder nach Elternbeurteilung vor. Damit sind die Ergebnisse insbesondere zur Spezifität der Einflussfaktoren auf die Rechenleistung mit Vorsicht zu interpretieren. Längsschnittuntersuchungen zu dem Einfluss der Faktoren Anzahl kritischer Lebensereignisse und Stressverarbeitungsstrategien auf die Rechenleistung sind erstrebenswert. Für Folgeuntersuchungen ist zu empfehlen, Daten zu diesen Variablen über die Durchführung von Interviews statt in Form von Fragebögen zu erheben, um einen möglichst kleinen Anteil an fehlenden Werten zu erhalten. Dies ist zwar mit erheblichem Aufwand verbunden, aber viel versprechend.
10. Offenbar steigt das Risiko für eine unzureichende Rechenleistung, wenn das Kind ein Mädchen ist, je geringer die Konzentrationsleistung und Intelligenzleistung ist, je mehr Verhaltensauffälligkeiten das Kind nach Lehrerangaben aufweist und wenn die Mutter einen Hauptschulabschluss und der Vater einen Fachhochschulabschluss hat. Darüber hinaus zeigen sich ungünstige, beengte Wohnverhältnisse und Trennung der Eltern als risikofördernde Faktoren, das kritische Lebensereignis stationärer Krankenhausaufenthalt des Kindes hingegen als ein risikovermindernder Faktor für unzureichende Rechenleistungen. Nach Einordnung der Ergebnisse in den aktuellen Forschungsstand ist anzunehmen, dass der Einfluss der sozialen Faktoren auf die ökonomische und emotionale Unterstützung sowie auf die Einstellungen und Erwartungen zurückzuführen ist und dass hierbei Geschlechterstereotype bedeutsam sind.

7.2 Annahmemodell Bedingungsfaktoren der Rechenleistung von Grundschulkindern

Im Folgenden wird ein Annahmemodell zu Bedingungsfaktoren der Rechenleistung von Grundschulkindern vorgestellt. Dieses Modell ist aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit und dem aktuellen Forschungsstand abgeleitet. Inwieweit dieses Annahmemodell Gültigkeit hat, muss durch weitere Studien wissenschaftlich geprüft werden.

Die Rechenleistung des Kindes ist nicht als das Ergebnis einer rein vererbten Begabung zu betrachten. Vielmehr ist davon auszugehen, dass seit der Geburt des Kindes bis zum Zeitpunkt der Leistungserhebung zahlreiche Umweltfaktoren auf das Kind einwirkten und die Entwicklung seines Leistungspotentials mitbestimmten. Die Rechenleistung des Kindes wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, die vielseitig und dynamisch miteinander zusammenhängen. Im Mittelpunkt des Annahmemodells zu Bedingungsfaktoren der Rechenleistung steht das Kind mit seinen individuellen Lernvoraussetzungen und Merkmalen. Dazu zählen vor allem die Intelligenzleistung, Konzentrationsleistung, das Vorwissen, Fachinteresse und Fähigkeitsselbstkonzept. Für die Rechenleistung des Kindes ist neben der Schulbildung der Mutter auch die Schulbildung des Vaters bedeutsam. Des Weiteren haben kritische Lebensereignisse einen Einfluss auf die Rechenleistung des Kindes. Kritische Lebensereignisse werden unterschiedlich wahrgenommen und bewertet. Für die Bewältigung eines als belastend empfundenen kritischen Lebensereignisses sind Stressbewältigungsstrategien bedeutsam. Eine Überlastung durch Stress infolge ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien führt zu Konzentrations- und Verhaltensauffälligkeiten, die sich vor allem im schulischen Umfeld zeigen. Darüber hinaus haben schulische Faktoren, hier insbesondere Merkmale der Lehrkraft, einen Einfluss auf die Rechenleistungen. Überdies sind Geschlechterstereotype von Bedeutung, denn sie beeinflussen die Einstellungen und Erwartungen, Unterstützungen und Zuwendungen im sozialen Umfeld (Eltern, Lehrkräfte et al.) und damit auch das Fachinteresse sowie das Fähigkeitsselbstkonzept des Kindes. Die nachfolgende Abbildung 24 veranschaulicht das Modell zu Bedingungsfaktoren der Rechenleistung von Grundschulkindern.

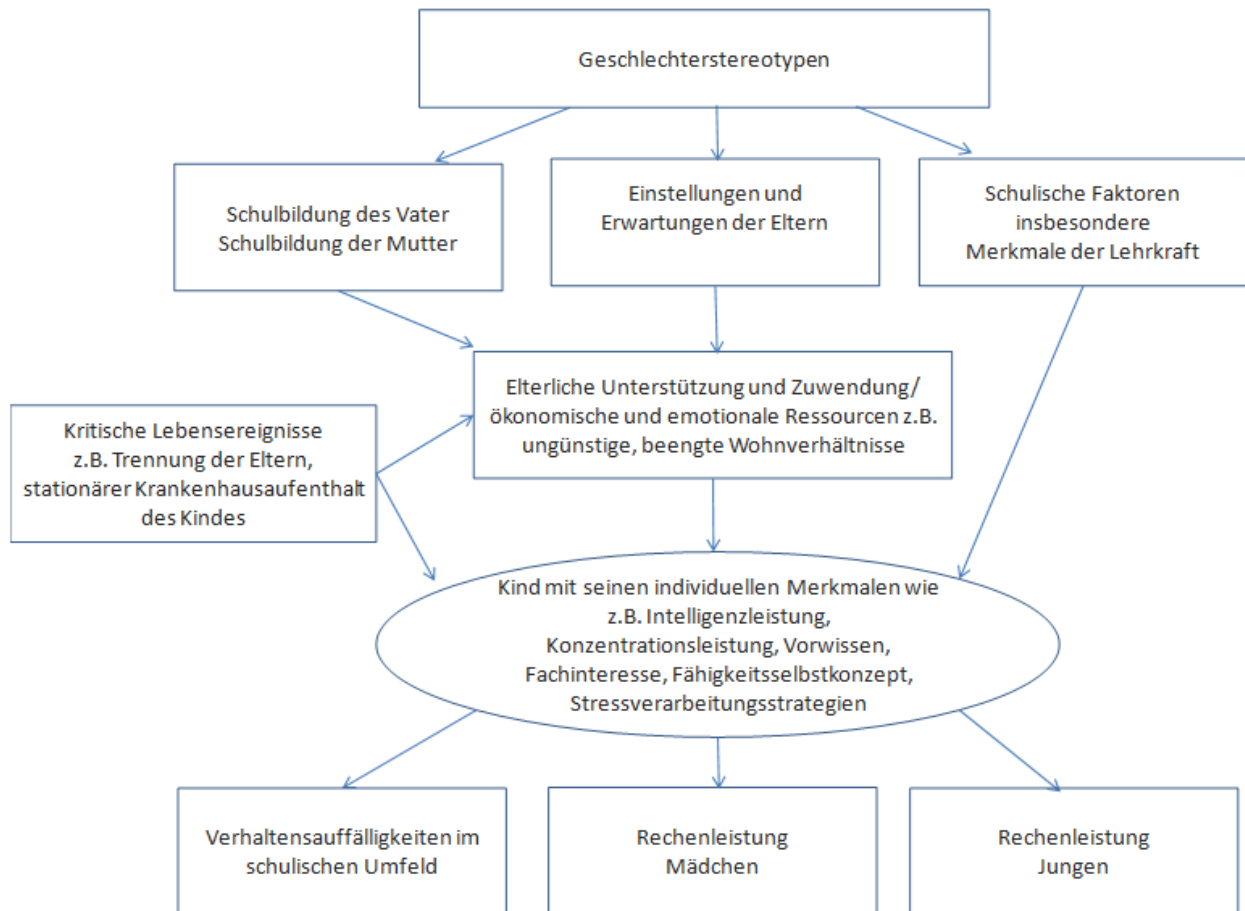


Abbildung 24: Modell Bedingungsfaktoren der Rechenleistung von Grundschulkindern

Für einen umfassenden Erkenntnisgewinn sind weitere Studien, die den Einfluss auf die Rechenleistung von individuellen, familiären, schulischen *und* weiteren Faktoren im Kontext untersuchen, notwendig. Interessant ist hierbei die Frage, ob für Kinder mit Rechenstörungen ein anderes Erklärungsmodell zutrifft als für Kinder mit unzureichenden Rechenleistungen ohne Vorliegen einer Rechenstörung. Möglich ist, dass Kinder mit Rechenstörungen häufiger unzureichende Mengen-Zahlen-Kompetenzen aufweisen als Kinder mit unzureichenden Rechenleistungen ohne Vorliegen einer Rechenstörung und dass bei Kindern mit Rechenstörungen kritische Lebensereignisse eher vor der Einschulung, bei Kindern ohne Rechenstörung hingegen nach Schuleintritt stattgefunden haben.

7.3 Zusammenfassung

Die Ergebnisse aktueller Schulleistungsstudien weisen darauf hin, dass es in Deutschland einen erheblichen Anteil an Grundschülerinnen und Grundschülern mit unzureichenden Mathematikleistungen gibt. Förderbedarf besteht insbesondere im Bereich der Arithmetik. Offensichtlich haben sich in den letzten Jahren die Mathematikleistungen der Grundschul Kinder in Deutschland insgesamt verringert. Hierbei ist der Anteil an Kindern mit unzureichenden Mathematikleistungen gestiegen, der Anteil an Kindern mit herausragenden Mathematikleistungen hingegen gesunken. Nach wie vor ist in Deutschland hinsichtlich der Mathematikleistungen ein Geschlechtereffekt zugunsten der Jungen festzustellen.

Der aktuelle Forschungsstand zu Bedingungsfaktoren der Rechenleistung von Schülerinnen und Schülern ist nicht zufriedenstellend. Offenkundig besteht hier noch Forschungsbedarf. Neben den Studien, in denen überwiegend individuelle Einflussfaktoren auf die Rechenleistung untersucht wurden, geben die Ergebnisse von Studien zu Rechenstörungen sowie empirische Befunde zu Mathematikleistungen Anhaltspunkte für Einflussfaktoren auf die Rechenleistung.

Von besonderem Interesse war in der vorliegenden Arbeit die Frage, ob ausgewählte individuelle *und* soziale Faktoren die Rechenleistung mitbestimmen und gemeinsam die Unterschiede in den Rechenleistungen erklären können. Als individuelle Faktoren wurden die Intelligenzleistung, Konzentrationsleistung, Stressverarbeitungsstrategien sowie Verhaltensauffälligkeiten der Schülerinnen und Schüler und als soziale Faktoren das Alter und Geschlecht der Kinder, die Schulbildung der Eltern sowie kritische Lebensereignisse betrachtet. Zudem interessierte die Frage, inwieweit im Vergleich zur Schulleistung spezifische Einflussfaktoren auf die Rechenleistung identifiziert werden können.

Es wurde eine Erhebung an 400 Drittklässlerinnen und Drittklässlern in 29 Grundschulklassen aus 17 Schulen im Raum Regensburg durchgeführt. Der Erhebung liegt ein Querschnittsdesign zugrunde. Die Daten wurden in Form von Gruppentests und Fragebögen über die Schülerinnen und Schüler, über die Eltern und über die Lehrkräfte der Kinder erhoben. Die Prüfung des Einflusses und der Spezifität der ausgewählten Faktoren auf die Rechenleistung erfolgte mit dem statistischen Verfahren der multiplen linearen Regressionsanalyse.

Die Ergebnisse weisen auf einen hohen Anteil an Schülerinnen und Schülern mit unzureichenden Rechenleistungen hin. Es wurde ein Modell aufgezeigt, mit dem sich circa 34

Prozent der Varianz in den Rechenleistungen erklären lassen. Von allen untersuchten Faktoren hat die Konzentrationsleistung den stärksten Einfluss auf die Rechenleistung. Die Gewichtung des Einflusses der Konzentrationsleistung auf die Rechenleistung ist hierbei im Vergleich zur Intelligenzleistung fast doppelt so hoch. Darüber hinaus wurde ein Modell vorgestellt, mit dem sich etwa 53 Prozent der Varianz in den Schulleistungen erklären lassen. Die Ergebnisse der Regressionsanalysen zeigen, dass es gemeinsame, aber auch spezifische Einflussfaktoren auf die Rechenleistung und Schulleistung gibt.

Erstmals wurden die ausgewählten individuellen und sozialen Faktoren simultan in einem Vorhersagemodell für die Rechenleistung betrachtet und die Spezifität im Vergleich zur Schulleistung geprüft. Die vorliegende Arbeit weist jedoch einige konzeptuelle und methodische Einschränkungen auf. Diese betreffen vor allem die Wahl des Querschnittsdesigns, die Repräsentativität der Stichprobe und die Anzahl der untersuchten Faktoren. Mit dem multiplen linearen Regressionsverfahren war es möglich, für einen explorativen Erkenntnisgewinn Erklärungsmodelle für die Rechenleistung von Drittklässlerinnen und Drittklässlern zu erstellen. Der Effekt von Klassen und Schulen auf die Rechenleistungen der Schülerinnen und Schüler wurde damit aber nicht untersucht. Die Ergebnisse und deren Einordnung in den aktuellen Forschungsstand deuten insgesamt darauf hin, dass die Rechenleistung von Grundschulkindern von einem komplexen Zusammenspiel individueller, familiärer, schulischer und weiterer Faktoren im Kontext mitbestimmt wird. Die Berücksichtigung von allen Einflussfaktoren stellt für die Forschung eine große Herausforderung dar.

In der Forschung besteht Einigkeit darüber, dass eine mathematische Grundbildung eine wesentliche Voraussetzung ist, um die persönlichen, beruflichen und gesellschaftlichen Herausforderungen zu meistern. Rechenleistungen sind hierfür keine hinreichende, aber doch eine notwendige Bedingung. Aus den Ergebnissen und dem aktuellen Forschungsstand wurde *erstmalig* ein Annahmemodell zu Bedingungsfaktoren der Rechenleistung von Grundschulkindern abgeleitet und damit ein Ausblick auf die weitere Erforschung von Rechenleistung und ihren Einflussfaktoren gegeben. Sind die Einflussfaktoren auf die Rechenleistung identifiziert, können Präventionsansätze und Fördermaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden.

8 Verzeichnisse

8.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Studien zu Rechenstörungen	4
Tabelle 2: Auswirkungen einer unzureichenden Rechenleistung	8
Tabelle 3: Durchschnittliche Effekte der wichtigsten Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen nach Hattie 2009, vorgelegt von Beywl und Zierer, 2013, S. 22	12
Tabelle 4: Kompetenzstufenverteilung in den Bundesländern (prozentuale Angaben) zusammengestellt nach Einzelergebnissen von Stanat et al. (2012).....	19
Tabelle 5: Alter und Geschlecht der Schülerstichprobe (N=399).....	53
Tabelle 6: Messinstrumente, verwendete Werte und Skalenniveau der Faktoren	60
Tabelle 7: Übersicht Anzahl fehlender Werte	64
Tabelle 8: Mittelwertunterschiede zwischen Kindern mit vollständigen und fehlenden Werten	65
Tabelle 9: Häufigkeit der erreichten Prozenträge in Bezug auf die Rechenleistung.....	74
Tabelle 10: Test auf Binomialverteilung mit dem 10% Perzentil und 25% Perzentil	75
Tabelle 11: Häufigkeit der Mathematikzeugnisnoten.....	76
Tabelle 12: Häufigkeit der Schulleistung	77
Tabelle 13: Häufigkeit der erreichten Wortschatztest-Prozenträge	78
Tabelle 14: Häufigkeit Auffälligkeiten im Anwenden günstiger Stressverarbeitungsstrategien.....	81
Tabelle 15: Häufigkeit Auffälligkeiten im Anwenden ungünstiger Stressverarbeitungsstrategien	82
Tabelle 16: Häufigkeit Verhaltensauffälligkeiten auf Basis der SDQ-Elternbeurteilungen	84
Tabelle 17: Häufigkeit Verhaltensauffälligkeiten auf Basis der SDQ-Lehrerbeurteilungen	85
Tabelle 18: Häufigkeit der Schulabschlüsse der Mütter.....	86
Tabelle 19: Häufigkeit der Schulabschlüsse der Väter	87
Tabelle 20: Häufigkeit Anzahl kritischer Lebensereignisse	87
Tabelle 21: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Gesundheit.....	89
Tabelle 22: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Wohnsituation	90
Tabelle 23: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Todesfälle naher Angehöriger.....	91
Tabelle 24: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Eltern/Familie.....	91
Tabelle 25: Häufigkeit kritischer Lebensereignisse aus dem Bereich Beruf der Eltern.....	92
Tabelle 26: Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler getrennt nach Geschlechtern	93
Tabelle 27: Ergebnisse t-Tests für Mittelwertgleichheit der Geschlechter.....	94
Tabelle 28: Korrelationen zwischen Rechenleistung und intervallskalierten Faktoren	96
Tabelle 29: Zusammenhänge zwischen Rechenleistung und einzelnen kritischen Lebensereignissen (N=338).....	98
Tabelle 30: Korrelationsmatrix abhängige Variable Rechenleistung und Schulleistung mit den stetigen Variablen	100
Tabelle 31: Interkorrelationen der intervallskalierten Faktoren (N = 338).....	102
Tabelle 32: Modellzusammenfassung der Selektionsschritte aus Regressionsanalyse 1 (N = 288)	104
Tabelle 33: Endmodell der Regressionsanalyse 1 (N = 288).....	105
Tabelle 34: Varianzanalyse der Modelle aus Regressionsanalyse 1 (N = 288).....	105
Tabelle 35: Modellzusammenfassung Regressionsanalyse I (N = 338)	106

Tabelle 36: Varianzanalyse Modell Regressionsanalyse I (N = 338).....	107
Tabelle 37: Modellzusammenfassung der Selektionsschritte aus Regressionsanalyse 2 (N = 319)	108
Tabelle 38: Endmodell der Regressionsanalyse 2 (N = 319).....	109
Tabelle 39: Varianzanalyse der Modelle aus Regressionsanalyse 2 (N = 319)	110
Tabelle 40: Modellzusammenfassung Regressionsanalyse II (N = 338)	111
Tabelle 41: Varianzanalyse Modell Regressionsanalyse II (N = 338).....	112
Tabelle 42: Modellzusammenfassung der Selektionsschritte aus Regressionsanalyse 3 (N = 283)	113
Tabelle 43: Endmodell der Regressionsanalyse 3 (N = 283).....	114
Tabelle 44: Varianzanalyse Regressionsanalyse 3 (N = 283)	114
Tabelle 45: Modellzusammenfassung Regressionsanalyse III (N = 335)	115
Tabelle 46: Varianzanalyse Modell Regressionsanalyse III (N = 335).....	116
Tabelle 47: Modellzusammenfassung der Selektionsschritte aus Regressionsanalyse 4 (N = 314)	117
Tabelle 48: Endmodell aus Regressionsanalyse 4 (N = 314).....	118
Tabelle 49: Varianzanalyse der Modelle aus Regressionsanalyse 4 (N = 314)	118
Tabelle 50: Modellzusammenfassung Regressionsanalyse IV (N = 335).....	119
Tabelle 51: Varianzanalyse Modell Regressionsanalyse IV (N = 335)	121
Tabelle 52: Rechentestverfahren zur Auswahl.....	122
Tabelle 53: Rechentestverfahren im Vergleich	123

8.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Makromodell der Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen nach Helmke, 2014, S. 28..	11
Abbildung 2: Ausgewählte Faktoren	44
Abbildung 3: Erhebungsdesign	49
Abbildung 4: Stichprobengewinnung	52
Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Erhebungszeitplan	61
Abbildung 6: Aufbereitete Rohdaten für SPSS -Import	62
Abbildung 7: Übersicht Regressionsverfahren	68
Abbildung 8: Voraussetzungen für multiple lineare Regression	70
Abbildung 9: Histogramm zur Prüfung Normalverteilung der standardisierten Residuen für Regressionsanalyse I.....	71
Abbildung 10: P-P-Diagramm zur Prüfung Normalverteilung der standardisierten Residuen für Regressionsanalyse I.....	72
Abbildung 11: Streudiagramm zur Prüfung der Homoskedastizität für Regressionsanalyse I.....	72
Abbildung 12: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf die Rechenleistung (N=395)	73
Abbildung 13: Histogramm Notendurchschnitte (N=396)	77
Abbildung 14: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf die Konzentrationsleistung (N = 393).....	79
Abbildung 15: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf günstige Stressverarbeitungsstrategien (N=395)	80
Abbildung 16: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf ungünstige Stressverarbeitungsstrategien (N=395).....	82
Abbildung 17: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf Verhaltensauffälligkeiten nach SDQ- Elternbeurteilungen (N = 365).....	83
Abbildung 18: Histogramm Rohwertpunkte in Bezug auf Verhaltensauffälligkeiten nach Lehrerbeurteilungen (N = 399).....	85
Abbildung 19: Histogramm Anzahl kritischer Lebensereignisse (N = 312).....	88
Abbildung 20: Matrix-Streudiagramm	101
Abbildung 21: Interkorrelationen der ausgewählten Faktoren	133
Abbildung 22: Spezifische und unspezifische Faktoren nach Regressionsmodell I und III	151
Abbildung 23: Spezifische und unspezifische Faktoren nach Regressionsmodell II und IV	155
Abbildung 24: Modell Bedingungsfaktoren der Rechenleistung von Grundschulkindern.....	173

8.3 Literaturverzeichnis

- Alaimo, K., Olson, C.M. und Frongillo, E.A. (2001). Food insufficiency and American school-aged children's cognitive, academic, and psychosocial development. *Pediatrics*, 108 (1), 44-53.
- Amato, P.R. und Keith, B. (1991). Parental divorce and the well-being of children: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 110, 26-46.
- Arnold, K.-H., Bos, W., Richert, P. und Stubbe, T.C. (2007). Schullaufbahnpräferenzen am Ende der vierten Klassenstufe. In W. Bos, S. Homberg, K.H. Arnold, G. Faust, L. Fried, E.-M. Lankes, K. Schwippert und R. Valtin (Hrsg.). *IGLU 2006: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich (S. 271-297)*. Münster: Waxmann.
- Ashkenazi, S. und Henik, A. (2010). A disassociation between physical and mental number bisection in developmental dyscalculia. *Neuropsychologia*, 48(10), 2861-2868.
- Aster, M. (2005). Wie kommen Zahlen in den Kopf? Ein Modell der normalen und abweichenden Entwicklung zahlenverarbeitender Hirnfunktionen. In M. Aster und J.H. Lorenz (Hrsg.). *Rechenstörungen bei Kindern. Neurowissenschaft, Psychologie, Pädagogik (S. 13-33)*. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht.
- Aster, M., Weinhold Zulauf, M. und Horn, R.R. (2006). *Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern – Revision (ZAREKI-R)*. Frankfurt a.M.: Harcourt.
- Aster, M., Schweiter, M. und Weinhold Zulauf, M. (2007). Rechenstörungen bei Kindern. Vorläufer, Prävalenz und psychische Symptome. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 39 (2), 85-96.
- Auerbach, J.G., Gross-Tsur, V., Manor, O. und Shalev, R.S. (2008). Emotional and behavioral characteristics over a six-year period in youths with persistent and nonpersistent dyscalculia. *Journal of Learning disabilities*, 41 (3), 263-273.
- Azad, G., Blacher, J. und Marcoulides, G.A. (2013). Mothers of children with developmental disabilities: Stress in early and middle Childhood. *Research in developmental disabilities*, 34 (10), 3449-3459.

- Bachrach, C.A. (1983). Children in Families: Characteristics of Biological, Step-, and Adopted Children. *Journal of Marriage and the Family*, 45, 171-179.
- Bagdi, A. und Pfister, I.K. (2006). Childhood Stressors and Coping Actions: A Comparison of Children and Parents Perspectives. *Child & Youth care forum*, 35 (1), 21-40.
- Ball, J. und Peters, S. (2007). Stressbezogene Risiko- und Schutzfaktoren. In I. Seiffke-Krenke und A. Lohaus (Hrsg.). *Stress und Stressbewältigung im Kindes- und Jugendalter* (S. 126-143). Göttingen: Hogrefe.
- Baumert, J., Brunner, M., Lüdtke, O. und Trautwein, U. (2007). Was messen internationale Schulleistungsstudien? – Resultate kumulativer Wissenserwerbsprozesse. Eine Antwort auf Heiner Rindermann. *Psychologische Rundschau*, 58 (2), 118-145.
- Beisenkamp, A., Müthing, K., Hallmann, S. und Klöckner, Ch. A. (2012). *Die Elefanten-Kinderstudie 2011/2012. Zur Situation der Kindergesundheit in Deutschland*. RDN Verlags GmbH & Co. KG. Verfügbar unter: <http://mb.cision.com/Public/3295/9337091/939cc288af986d17.pdf>
- Belsky, J. und Pluess, M. (2009). Beyond diathesis stress: Differential susceptibility to environmental influences. *Psychological Bulletin*, 135, 885-908.
- Beyer, A. und Lohaus, A. (2007). Konzepte zur Stressentstehung- und Stressbewältigung im Kindes- und Jugendalter. In I. Seiffke-Krenke und A. Lohaus (Hrsg.). *Stress und Stressbewältigung im Kindes- und Jugendalter* (S. 11-27). Göttingen: Hogrefe.
- Beywl, W. und Zierer, K. (2013). *John Hattie. Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning“*. 3. Auflage. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Bildungsbericht 2010. Autorengruppe Bildungsberichterstattung (Hrsg.). *Bildung in Deutschland 2010. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Perspektiven des Bildungswesens im demografischen Wandel*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Bildungsbericht 2012. Autorengruppe Bildungsberichterstattung (Hrsg.) *Bildung in Deutschland 2012. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zur kulturellen Bildung im Lebenslauf*. Bielefeld: Bertelsmann.

- Bildungsbericht 2014. Autorengruppe Bildungsberichterstattung (Hrsg.). *Bildung in Deutschland 2014. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zur Bildung von Menschen mit Behinderungen*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Black, M.M., Dubowitz, H., Krishnakumar, A, und Starr, R.H., Jr. (2007). Early Intervention and Recovery Among Children With Failure to Thrive: Follow-up at Age 8. *Pediatrics*, 120 (1), 59-69.
- Böhme, K., Leucht, M., Schipolowski, S., Porsch, R., Knigge, M. und Köller, O. (2010). Anlage und Durchführung des Ländervergleichs. In O. Köller, M. Knigge und B. Tesch (Hrsg.). *Sprachliche Kompetenzen im Ländervergleich (S. 65-85)*. Münster: Waxmann.
- Böhme, K. und Roppelt, A. (2012). Geschlechtsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, H.A. Pant, K. Böhme und D. Richter (Hrsg.). *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik. Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2011 (S. 173-190)*. Münster: Waxmann.
- Born, A. und Oehler, C. (2008). *Kinder mit Rechenschwäche erfolgreich fördern*. 2. Auflage. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Bortz, J. und Schuster, Ch. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. 7. Auflage. Berlin: Springer Verlag.
- Bos, W., Voss, A., Lankes, E.-M., Schwippert, K., Thiel, O. und Valtin, R. (2004). Schullaufbahneempfehlungen von Lehrkräften für Kinder am Ende der vierten Jahrgangsstufe. In W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, R. Valtin und G. Walther (Hrsg.). *IGLU: Einige Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich (S. 191-220)*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Bensen, M., Baumert, J., Prenzel, M., Selter, Ch. und Walther, G. (2008). *TIMSS 2007. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich – Zusammenfassung. Handreichung zur Pressekonferenz in Berlin*. Verfügbar unter: http://www.phil-fak.uniduesseldorf.de/fileadmin/Redaktion/Institute/Erziehungswissenschaften/Abteilungen/Bildungsforschung/Lehrveranstaltungen/2009_WS/VL__Sozialwissenschaftliche_BF/TIMSS_2007_Pressemappe_01.pdf

- Bos, W., Wendt, H., Köller, O., Selter, Ch., Schwippert, K. und Kasper, D. (2016). TIMSS 2015: Wichtige Ergebnisse im Überblick. In H. Wendt, W. Bos, C. Selter, O. Köller, K. Schwippert und D. Kasper (Hrsg.). *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 13-30). Münster: Waxmann.
- Bossong, B. (1995). Lehrerurteile über Scheidungskinder in der Grundschule. Defizite und Reaktionen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 42, 270-277.
- Bradley, R. H. und Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371-399.
- Brehl, T., Wendt, H. und Bos, W. (2012). Geschlechtsspezifische Unterschiede in mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller und Ch. Selter (Hrsg.). *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 203-230). Münster: Waxmann.
- Brickenkamp, R., Schmidt-Atzert, L. und Liepmann, D. (2010). *Test d2-Revision. Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest*. Göttingen: Hogrefe.
- Brügelmann, H. (2014). Gilt nach Hattie: Je häufiger, desto besser? Zur Bedeutung von „Evidenzbasierung“ für pädagogisches Handeln vor Ort. In E. Terhart (Hrsg.). *Die Hattie-Studie in der Diskussion. Probleme sichtbar machen* (S. 38-50). Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Budde, J. (2011). Geschlechtersensible Schule. In H. Faulstich-Wieland (Hrsg.). *Umgang mit Heterogenität und Differenz. Professionswissen für Lehrerinnen und Lehrer. Band 3* (S. 99-119). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Cho, S. und Campbell, J. R. (2011). Differential Influences of Family Processes for Scientifically Talented Individuals Academic Achievement Along Developmental Stages. *Roeper Review*, 33 (1), 33-45.
- Davis, O. S. P., Band, G. et al. (2014). The correlation between reading and mathematics ability at age twelve has a substantial genetic component. *Nature Communications*. 5:4204 doi: 10.1038/ncomms5204

- De Smedt, B., Janssen, R., Bouwens, K., Verschaffel, L., Boets, B. und Ghesquiere, P. (2009). Working memory and individual differences in mathematics achievement : A longitudinal study from first grade to second grade. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103 (2), 186-201.
- Demantowsky, M. und Waldis, M. (2014). Wirksamer Fachunterricht. Visible Learning in geschichtsdidaktischer Perspektive. In E. Terhart (Hrsg.). *Die Hattie-Studie in der Diskussion. Probleme sichtbar machen* (S. 101-116). Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Dilling, H., Mombour, W. und Schmidt, M.H. (2011). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F). Klinisch-diagnostische Leitlinien*, 8. überarbeitete Auflage, Bern: Verlag Hans-Huber
- DiPrete, T.A. und Jennings, J.L. (2012). Social and behavioral skills and the gender gap in early educational achievement. *Social Science Research*, 41 (1), 1-15.
- Ditton, H. (2005). Der Beitrag von Familie und Schule zur Reproduktion von Bildungsungleichheit. In H.G. Holtappels und K. Höhmann (Hrsg.). *Schulentwicklung und Schulwirksamkeit: Systemsteuerung, Bildungschancen und Entwicklung in der Schule* (S. 121-130). Weinheim: Juventa.
- Doyle, R.A. und Voyer, D. (2016). Stereotype manipulation effects on math and spatial test performance: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 47, 103-116.
- Drossel, K., Wendt, H., Schmitz; S. und Eickelmann, B. (2012). Merkmale der Lehr- und Lernbedingungen im Primarbereich. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller und Ch. Selter (Hrsg.). *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 171-202). Münster: Waxmann.
- Ehmke, T. und Siegle, T. (2008). Einfluss elterlicher Mathematikkompetenz und familialer Prozesse auf den Kompetenzerwerb von Kindern in Mathematik. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 55 (4), 253-264.
- Ehmke, T. und Jude, N. (2010). Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel, W. Schneider und P. Stanat (Hrsg.). *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 277-300). Münster: Waxmann.

- Englund, M.M., Luckner, A.E., Whaley, G.J.L. und Egeland, B. (2004). Children's achievement in early elementary school: Longitudinal effects of parental involvement, expectations, and quality of assistance. *Journal of Educational Psychology, 96*, 723-730.
- Ettrich, C., Prothmann, S., Krumbiegel, P. und Ettrich, K.U. (2002). Biopsychosoziale Einflüsse auf die kognitive und soziale Entwicklung von Klein- und Vorschulkindern. *Kindheit und Entwicklung, 11*, 21-28.
- Fahrmeir, L., Kneib, T. und Lang, St. (2009). *Regression – Modelle, Methoden und Anwendungen*. 2. Auflage; Berlin: Springer Verlag.
- Filipp, S.-H. (1995). Ein allgemeines Modell für die Analyse kritischer Lebensereignisse. In S.-H. Philipp (Hrsg.). *Kritische Lebensereignisse (S. 3-52)*. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Flitner, E. (1992). Wirkungen von Geschlecht und sozialer Herkunft auf Schullaufbahn und Berufswahl: neue französische Untersuchungen. *Zeitschrift für Pädagogik, 1*, 47-63.
- Fraser, B.J., Walberg, H.J., Welch, W.W. und Hattie, J.A. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research, 11*, 145-252.
- Fredrick, W. und Walberg, H. J. (1980). Learning as a function of time. *The Journal of Educational Research, 73*, 183-194.
- Fuchs, L.S., Compton, D.L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J.D. und Hamlett, C.L. (2005). The prevention, identification, and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology, 97*, 493-513.
- Furkel, D. (2002). Sind unsere Schüler ausbildungsfähig? *Haufe Personalmagazin, Schwerpunktthema, Heft 3*.
- Garnezy, N., Masten, A.S. und Tellegen, A. (1984). The study of stress and competence in children: A building block for developmental psychopathology. *Child Development, 55*, 97-111.
- Gast, N., Heller, K., Kormann, A., Peez, H. und Rüdiger D. (1985). *Studienbrief 4: Dimensionen und Bedingungsfaktoren der Schulleistung. Studienblock II: Pädagogisch-psychologische*

- Diagnostik in der Schulberatung (Studententext)*. Deutsches Institut für Fernstudium an der Universität Tübingen, revidierte Fassung.
- Geary, D.C. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychology Bulletin*, *114*, 345-362.
- Geary, D.C., Hamson, C.O. und 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.
- Geary, D.C., Bailey, D.H., Littlefield, A., Wood, P., Hoard, M.K. und Nugent, L. (2009). First-grade predictors of mathematical learning disability: A latent class trajectory analysis. *Cognitive Development*, *24* (4), 411-429.
- Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *38*, 581-586.
- Goodman, R. und Scott, S. (1999). Comparing the Strengths and Difficulties Questionnaire and the Child Behavior Checklist: Is small beautiful? *Journal of Abnormal Child Psychology*, *27*, 17-24.
- Gräser, H., Esser, H. und Saile, H. (1995). Einschätzung von Lebensereignissen und ihren Auswirkungen. In S.-H. Filipp (Hrsg.). *Kritische Lebensereignisse* (S. 104-122). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Greenberg, M.T., Coie, J.D., Lengua, L.J. und Pinderhughes, E.E. (1999). Predicting developmental outcomes at school entry using a multiple-risk model: Four American communities. *Developmental Psychology*, *35*, 403-417.
- Grube, D., Weberschock, U., Blum, M., Hasselhorn, M. und Göllitz, D. (2010). *Diagnostisches Inventar zu Rechenfertigkeiten im Grundschulalter. DIRG*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Gross-Tsur, V., Manor, O. und Shalev, R.S. (1996). Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *38*, 25-33.
- Guill, K. und Wendt, H. (2016). Außerschulischer Nachhilfeunterricht am Ende der Grundschulzeit. In H. Wendt, W. Bos, C. Selter, O.Köller, K. Schwippert und D. Kasper (Hrsg.). *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von*

- Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich (S. 247-256)*. Münster: Waxmann.
- Haag, N. und Roppelt, A. (2012). Der Ländervergleich im Fach Mathematik. In P. Stanat, H.A. Pant, K. Böhme und D. Richter (Hrsg.). *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik. Ergebnisse des IQB-Ländervergleiches 2011 (S.117-127)*. Münster: Waxmann.
- Haag, N. und Kohrt, P. (2017). Mittelwerte und Streuungen der im Fach Mathematik erreichten Kompetenzen. In P. Stanat, S. Schipolowski, C. Rjosk, S. Weirich und N. Haag (Hrsg.). *IQB-Bildungstrend 2016. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich (S.168-186)*. Münster: Waxmann.
- Haag, N., Kocaj, A., Jansen, M. und Kuhl, P. (2017). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, C. Rjosk, S. Weirich und N. Haag (Hrsg.). *IQB-Bildungstrend 2016. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich (S.213-236)*. Münster: Waxmann.
- Haffner, J., Baro, K., Parzer, P. und Resch, F. (2005). *HRT 1-4. Heidelberger Rechentest. Erfassung mathematischer Basiskompetenzen im Grundschulalter*. Göttingen: Hogrefe.
- Hammer, S., Reiss, Ch., Lehner, M.C., Heine, J.-H., Sälzer, Ch. und Heinze, A. (2016). Mathematische Kompetenz in PISA 2015: Ergebnisse, Veränderungen und Perspektiven. In K. Reiss, Ch. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme und O. Köller (Hrsg.). *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation (S. 219-248)*. Münster: Waxmann.
- Hampel, P., Petermann, F. und Dickow, B. (2001). *Stressverarbeitungsfragebogen von Janke und Erdmann angepasst für Kinder und Jugendliche*. Göttingen: Hogrefe.
- Hampel, P., Petermann, F. und Dickow, B. (2003). Stressverarbeitungsfragebogen von Janke und Erdmann angepasst für Kinder und Jugendliche (SVF-KJ) von Petra Hampel, Franz Petermann und Boris Dickow (2001). *Diagnostica, 49 (3), 136-145*.
- Hampel, P. und Pössel, P. (2012). Psychische Auffälligkeiten und Stressverarbeitung im Jugendalter. Eine 2-Jahres-Kohorten-Sequenz-Studie. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie, 20 (1), 3-12*.

- Hasselhorn, M. und Gold, A. (2013). *Pädagogische Psychologie. Erfolgreiches Lernen und Lehren*. 3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Kohlhammer.
- Hein, J., Bzafka, M.W. und Neumärker, K.-J. (2000). The specific disorder of arithmetic skills. Prevalence studies in a rural and an urban population sample and their clinic-neuropsychological validation. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9 (Suppl. 2), 87-101.
- Helmke, A. (1986). Student attention during instruction and achievement. In S.E. Newstead, S.H. Irvine und P.L. Dann (Hrsg.). *Human assessment: Cognition and motivation* (S. 273-286). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. 5. Auflage. Kallmeyer: Klett.
- Helmke, A. und Weinert, F.E. (1997a). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F.E. Weinert (Hrsg.). *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 71-176). Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- Helmke, A. und Weinert, F.E. (1997b). Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F.E. Weinert und A. Helmke (Hrsg.). *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 241-251). Weinheim: Beltz.
- Hochweber, J. (2010). *Was erfassen Mathematiknoten? Korrelate von Mathematik-Zeugnissensuren auf Schüler- und Schulklassenebene in Primar- und Sekundarstufe*. Münster: Waxmann.
- Hoeckel, K. und Schwartz, R. (2010). *Lernen für die Arbeitswelt: OECD-Studien zur Berufsbildung – Deutschland*. Verfügbar unter: <http://www.oecd.org/berlin/45924455.pdf>.
- Holzer, N., Schaupp, H. und Lenart, F. (2010). *Eggenberger Rechentest 3+*. Diagnostikum für Dyskalkulie für das Ende der 3. Schulstufe bis Mitte der 4. Schulstufe. Göttingen: Huber Verlag.
- Hultsch, D.F. und Cornelius, S.W. (1995). Kritische Lebensereignisse und lebenslange Entwicklung: Methodologische Aspekte. In S.-H. Filipp (Hrsg.). *Kritische Lebensereignisse* (S. 72-91). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.

- ISB - Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (2015). *Förderung mathematischer Kompetenzen*. Verfügbar unter: https://www.isb.bayern.de/gymnasium/uebersicht/foerderung_mathematischer_kompetenzen/
- Jacobs, C. und Petermann, F. (2005). *Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungs-Diagnostikum für die 2. bis 6. Klasse (RZD 2-6)*. Göttingen: Hogrefe.
- Jacobs, C. und Petermann, F. (2007). *Rechenstörungen*. Göttingen: Hogrefe.
- Jacobs, J.K., Yoshida, M., Stigler, J., und Fernandez, C. (1997). Japanese and American teachers' evaluations of mathematics lessons: A new technique for exploring beliefs. *Journal of Mathematical Behavior*, 16 (1), 7-24.
- Jansen, M., Schroeders, U. und Stanat, P. (2013). Motivationale Schülermerkmale in Mathematik und den Naturwissenschaften. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle und C. Pöhlmann (Hrsg.). *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 347-366). Münster: Waxmann.
- Jude, N., Hertel, S., Kuger, S. und Sälzer, Ch. (2016). Die Lernumgebung in der Familie und die elterliche Unterstützung. In K. Reiss, Ch. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme und O. Köller (Hrsg.). *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 349-374). Münster: Waxmann.
- Kaufmann, L. und Aster, M. (2012). Diagnostik und Intervention bei Rechenstörung. *Deutsches Ärzteblatt*, 109 (45), 767-778.
- Kim-Cohen, J., Moffitt, T.E., Caspi, A. und Taylor, A. (2004). Genetic and environmental processes in young children's resilience and vulnerability to socioeconomic deprivation. *Child Development*, 75, 651-668.
- Klasen, H., Woerner, W., Wolke, D., Meyer, R., Overmeyer, S., Kaschnitz, W., Rothenberger, A. und Goodman, R. (2000). Comparing the German versions of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ-Deu) and the Child Behavior Checklist. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 9, 271-276.

- Klieme, E., Jude, N., Baumert, J. und Prenzel, M. (2010). PISA 2000-2009: Bilanz der Veränderungen im Schulsystem. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel, W. Schneider und P. Stanat (Hrsg.). *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 277-300). Münster: Waxmann.
- Knebel, A. und Seiffge-Krenke, I. (2007). Veränderungen in der Stresswahrnehmung und Stressbewältigung im Jugendalter. In I. Seiffge-Krenke und A. Lohaus (Hrsg.). *Stress- und Stressbewältigung im Kindes- und Jugendalter* (S. 111-125). Göttingen: Hogrefe.
- Kohn, J., Wyschkon, A. und Esser, G. (2013). Psychische Auffälligkeiten bei Umschriebenen Entwicklungsstörungen: Gibt es Unterschiede zwischen Lese-Rechtschreib- und Rechenstörungen? *Lernen und Lernstörungen*, 2(1), 7-20.
- Kohrt, P., Haag, N. und Stanat, P. (2017). Kompetenzstufenbesetzungen im Fach Mathematik. In P. Stanat, S. Schipolowski, C. Rjosk, S. Weirich und N. Haag (Hrsg.). *IQB-Bildungstrend 2016. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich* (S.140-152). Münster: Waxmann.
- Kortenkamp, U. und Lambert, A. (2014). So rechnet Deutschland – Ergebnisse und Hypothesen einer Umfrage (“Bürgerkompetenz Rechnen” bzw. “ZEIT-Mathetest”). In J. Roth und J. Ames (Hrsg.). *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 651-654). Münster: WTM-Verlag.
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7, 164-177.
- Koskelainen, M., Sourander, A. und Kaljonen, A. (2001). The Strengths and Difficulties Questionnaire among Finnish school-aged children and adolescents. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 9, 277-284.
- Koumoula, A., Tsironi, V., Stamouli, V., Bardini, I., Siapati, S., Graham, A., Kafantaris, I., Charalambidou, I., Dellatolas, G. und Aster, M. (2004). An Epidemiological Study of Number Processing and Mental Calculation in Greek Schoolchildren. *Journal of learning disabilities*, 37 (5), 377-388.
- Krajewski, K. (2008). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule*. 2. korrigierte Auflage. Verlag Dr. Kovac.

- Krein, S. und Beller, A. (1988). Educational attainment of children from single – parent families: Differences by exposure, gender, and race. *Demography*, 25, 221-234.
- Kronthaler, F. (2014). *Statistik angewandt. Datenanalyse ist (k)eine Kunst*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Kuckartz, U., Rädiker, St., Ebert, T. und Schehl, J. (2010). *Statistik. Eine verständliche Einführung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften/Springer Fachmedien.
- Kuhl, P., Siegle, T. und Lenski, A.E. (2013). Soziale Disparitäten. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle und C. Pöhlmann (Hrsg.). *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 275-296). Münster: Waxmann.
- Kunter, M. und Voss, T. (2011). Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss und M. Neubrand (Hrsg.). *Forschung zur professionellen Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Projekts COACTIV* (S. 85-113). Münster: Waxmann.
- Laucht, M., Esser, G. und Schmidt, M. H. (1997). Wovor schützen Schutzfaktoren? Anmerkungen zu einem populären Konzept in der Gesundheitsforschung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 29, 260-270.
- Laucht, M., Esser, G. und Schmidt, M. (2000). Längsschnittforschung zur Entwicklungsepidemiologie psychischer Störungen: Zielsetzung, Konzeption und zentrale Befunde der Mannheimer Risikokinderstudie. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 29 (4), 246-262.
- Lenz, A. (2005). Vorstellungen der Kinder über die psychische Erkrankung ihrer Eltern - Eine explorative Studie. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 54, 382-398.
- Lewis, C., Hitch, G.J. und Walker, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9-to 10 year-old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35, 283-292.

- Lintorf, K. (2012). *Wie vorhersagbar sind Grundschulnoten? Prädiktionskraft individueller und kontextspezifischer Merkmale*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften/Springer Fachmedien.
- Lühe, J., Becker, M., Neumann, M., und Maaz, K. (2016). Geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede in Abhängigkeit der sozialen Herkunft. Eine Untersuchung zur Interaktion zweier sozialer Kategorien. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*. Online first. doi: 10.1007/s11618-016-0720-4.
- Maas, C.J.M. und Hox, J.J. (2005). Sufficient sample sizes for multilevel modeling. *Methodology*, 1 (3), 86-92. Verfügbar unter: <http://joophox.net/publist/methodology05.pdf>
- Maaz, K., Baumert, J. und Trautwein, U. (2010). Genese sozialer Ungleichheit im institutionellen Kontext der Schule: Wo entsteht und vergrößert sich soziale Ungleichheit? In K. Maaz, J. Baumert, C. Gresch und N. McElvany (Hrsg.). *Der Übergang von der Grundschule in die weiterführende Schule. Leistungsgerechtigkeit und regionale, soziale und ethnisch-kulturelle Disparitäten* (S. 27-63). Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung. Verfügbar unter: https://www.bmbf.de/pub/Bildungsforschung_Band_34.pdf.
- Maier-Diewald, W., Wittchen, H.-U., Hecht, H., und Werner-Eilert, K. (1983). *Die Münchener Ereignisliste (MEL)*. München: Max-Planck-Institut für Psychiatrie, Eigendruck.
- Malecki, A. (2016). *Schulen auf einen Blick*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Marsh, H.W. und Craven, R.G. (2006). Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. *Perspectives on Psychological Science*, 1 (2), 133-163.
- Masten, A.S. und Tellegen, A. (2012). Resilience in developmental psychopathology: Contributions of the Project Competence Longitudinal Study. *Development and Psychopathology*, 24, 345-361.
- Mazzocco, M. und Myers, G.F. (2003). Complexities in identifying and defining mathematics learning disability in the primary school years. *Annals of Dyslexia*, 53, 218-253.
- Mittring, G. (2011). *Rechnen mit dem Weltmeister. Mathematik und Gedächtnistraining für den Alltag*. Frankfurt am Main: Fischer Verlag.

- Moeller, K., Pixner, S., Zuber, J., Kaufmann, L. und Nuerk, H.-C. (2011). Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance – A longitudinal study on numerical development. *Research in Developmental Disabilities, 5, 1837-1851*.
- Möller, B., Stegemann, T. und Romer, G. (2008). Psychosoziale Belastungen bei Kindern körperlich kranker Eltern - Perspektiven der seelischen Gesundheitsvorsorge. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 51, 657-663*.
- Moll, K., Kunze, S., Neuhoff, N., Bruder, J. und Schulte-Körne, G. (2014). *Specific Learning Disorder: Prevalence and Gender Differences*. Verfügbar unter: https://epub.ub.uni-muenchen.de/21345/1/oa_21345.pdf
- Montada, L. (2002). Fragen, Konzepte, Perspektiven. In R. Oerter und L. Montada (Hrsg.). *Entwicklungspsychologie. 5. vollständig überarbeitete Auflage (S. 3-52)*. Weinheim: Beltz.
- Moser Opitz, E., Berger, D. und Reusser, L. (2007). *BESMath. Berner Screening Mathematik. Screening zum Erfassen von Schülerinnen und Schülern mit schwachen Mathematikleistungen*. Erziehungsdirektion des Kantons Bern. Verfügbar unter: www.erz.be.ch/besmath.
- Müller, R. (2013). *Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen in der Grundschule – (Womit) Kann Schulerfolg prognostiziert werden? Eine Längsschnittuntersuchung an Grundschulen und Schulen der Sekundarstufe I in Bayern und Sachsen*. München: Herbert Utz Verlag.
- Müller-Benedict, V. (2007). Wodurch kann die soziale Ungleichheit des Schulerfolgs am stärksten verringert werden? *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 59 (4), 615-639*.
- Müller, K. und Ehmke, T. (2016). Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb. In K. Reiss, Ch. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme und O. Köller (Hrsg.). *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation (S. 285-316)*. Münster: Waxmann.
- Mummendey, H.D. (1995). Selbstkonzept-Änderung nach kritischen Lebensereignissen. In S.-H. Filipp (Hrsg.). *Kritische Lebensereignisse (S. 252-271)*. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.

- Neuendorf, C., Kuhl, P. und Jansen, M. (2017). Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler in Deutschland. In P. Stanat, S. Schipolowski, C. Rjosk, S. Weirich und N. Haag (Hrsg.). *IQB-Bildungstrend 2016. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich (S.317-334)*. Münster: Waxmann.
- Pant, H.A. (2014). Visible Evidence? Eine methodisch orientierte Auseinandersetzung mit John Hatties Meta-Metaanalysen. In E. Terhart (Hrsg.). *Die Hattie-Studie in der Diskussion. Probleme sichtbar machen (S. 134-146)*. Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Pant, H.A., Stanat, P., Pöhlmann, C. und Böhme, K. (2013). Die Bildungsstandards im allgemeinbildenden Schulsystem. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle und C. Pöhlmann (Hrsg.). *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I (S.13-22)*. Münster: Waxmann.
- Pant, H.A., Stanat, P., Pöhlmann, C., Hecht, M., Jansen, M., Kampa, N., Lenski, A.E., Penk, Ch., Radmann, S., Roppelt, A., Schroeders, U., Siegle, T. und Ziemke, A. (2013). Der Blick in die Länder. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle und C. Pöhlmann (Hrsg.). *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I (S.159-248)*. Münster: Waxmann.
- Passolunghi, M. C., Mammarella, I. und Altoe, G. (2008). Cognitive Abilities as Precursors of the Early Acquisition of Mathematical Skills During First Through Second Grades. *Development Neuropsychology, 33 (3), 229-250*.
- Paulus, P., Schumacher, L. und Sieland, B. (2011). *Depressive Stimmungen bei Schülerinnen und Schülern. Personale und schulische Risikofaktoren und Ansatzpunkte zur Prävention und Intervention*. Studie im Rahmen der DAK-Initiative „Gemeinsam gesunde Schule entwickeln“. Verfügbar unter: <https://www.dak.de/dak/download/studie-depressionen-schueler-1318856.pdf>
- Petermann, F. (1995). Identifikation und Effektanalyse von kritischen Lebensereignissen. In S.-H. Filipp (Hrsg.). *Kritische Lebensereignisse (S. 53-71)*. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.

- Petermann, F. und Winkel, S. (2004). Aufgabenfelder und Perspektiven der Klinischen Kinderpsychologie. *Zeitschrift für Klinische Psychologie, Psychiatrie und Psychotherapie*, 52(4), 291-322.
- Pong, S.-L. (1997). Family structure, school context, and eight-grade math and reading achievement. *Journal of Marriage and Family*, 59 (3), 734-746.
- Ramaa, S. und Gowramma, I.P. (2002). A systematic procedure for identifying and classifying children with dyscalculia among primary school children in India. *Dyslexia*, 8, 67-85.
- Reiss, K. und Bernhard, M. (2014). Hatties Visible Learning im Kontext der Mathematikdidaktik. Das Beispiel Problemlösen. In E. Terhart (Hrsg.). *Die Hattie-Studie in der Diskussion. Probleme sichtbar machen (S. 89-100)*. Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Resnick (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, 44, 162-169.
- Ribner, A., Willoughby, M. und Blair, C. (2017). Executive function buffers the association between early math and later academic skills. *Front. Psychol.* 8:869. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00869
- Roick, T., Gölitz, D. und Hasselhorn, M. (2004). *DEMAT 3+. Deutscher Mathematiktest für dritte Klassen*. Göttingen: Beltz Test GmbH.
- Röthlisberger, M, Neuenschwander, R., Michel, E. und Roebers, C.M. (2010). Exekutive Funktionen: Zugrundeliegende kognitive Prozesse und deren Korrelate bei Kindern im späten Vorschulalter. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42 (2), 99-110.
- Roppelt, A. und Reiss, K. (2012). Beschreibung der im Fach Mathematik untersuchten Kompetenzen. In P. Stanat, H.A. Pant, K. Böhme und D. Richter(Hrsg.). *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik. Ergebnisse des IQB-Ländervergleiches 2011 (S.34-48)*. Münster: Waxmann.
- Roppelt, A., Penk, Ch., Pöhlmann, C. und Pietsch, E. (2013). Ländervergleich der in Mathematik und den Naturwissenschaften erzielten Kompetenzstände. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle und C. Pöhlmann (Hrsg.). *IQB-Ländervergleich 2012*.

- Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 123-140). Münster: Waxmann.
- Rubinstein, O., Bedard, A.C. und Tannock, R. (2008). Methylphenidate improves general but not core numerical abilities in ADHD children with comorbid dyscalculia or mathematical difficulties. *The Open Journal Psychology*, 1, 11-17.
- Rubinstein, O. und Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 6 (46). Verfügbar unter: <http://www.phoenixchildrens.org/sites/default/files/assets/pdfs/Dyscalculia-1.pdf>.
- Rutter, M. (1987). Psychosocial resilience and protective mechanisms. *American Journal of Orthopsychiatry*, 57, 316-331.
- Sabol, T. J. und Pianta, R. C. (2012). Patterns of School Readiness Forecast Achievement and Socioemotional Development at the End of Elementary School. *Child Development*, 83 (1), 282-299.
- Sälzer, Ch., Prenzel, M. und Klieme, E. (2013). Schulische Rahmenbedingungen der Kompetenzentwicklung. In M. Prenzel, Ch. Sälzer, E. Klieme und O. Köller (Hrsg.). *PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 155-187). Münster: Waxmann.
- Sälzer, Ch., Reiss, K., Schiepe-Tiska, A., Prenzel, M. und Heinze, A. (2013). Zwischen Grundlagenwissen und Anwendungsbezug: Mathematische Kompetenz im internationalen Vergleich. In M. Prenzel, Ch. Sälzer, E. Klieme und O. Köller (Hrsg.). *PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 47-97). Münster: Waxmann.
- Sälzer, Ch., Prenzel, M., Schiepe-Tiska, A. und Hammann, M. (2016). Schulische Rahmenbedingungen der Kompetenzentwicklung. In K. Reiss, Ch. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme und O. Köller (Hrsg.). *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 177-218). Münster: Waxmann.
- Sameroff, A.J. und Seifer, R. (1983). Familial Risk and Child Competence. *Child Development*, 54, 1254-1268.

- Scheithauer, H. und Petermann, F. (1999). Zur Wirkungsweise von Risiko- und Schutzfaktoren in der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. *Kindheit und Entwicklung*, 8, 3-14.
- Schendera, Ch. (2008). *Regressionsanalyse mit SPSS*. München: Oldenbourg Verlag.
- Scherer, P. und Moser Opitz, E. (2010). *Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe*. Heidelberg: Spektrum.
- Schiepe-Tiska, A., Reiss, K., Obersteiner, A., Heine, J.-H., Seidel, T. und Prenzel, M. (2013). Mathematikunterricht in Deutschland: Befunde aus PISA 2012. In M. Prenzel, Ch. Sälzer, E. Klieme und O. Köller (Hrsg.). *PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland (S. 123-154)*. Münster: Waxmann.
- Schipolowski, S., Wittig, J., Weirich, S. und Böhme, K. (2017). Geschlechtsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, C. Rjosk, S. Weirich und N. Haag (Hrsg.). *IQB-Bildungstrend 2016. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich (S.187-212)*. Münster: Waxmann.
- Schneider, W. und Hasselhorn, M. (1988). Metakognitionen bei der Lösung mathematischer Probleme: Gestaltperspektiven für den Mathematikunterricht. *Heilpädagogische Forschung*, XIV, 2, 113-118.
- Schroeders, U. und Schneider, W. (2008). *TeDDy-PC. Test zur Diagnose von Dyskalkulie (Manual mit CD-Rom)*. Göttingen: Hogrefe.
- Schroeders, U., Penk, Ch., Jansen, M. und Pant, H.A. (2013). Geschlechtsbezogene Disparitäten. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle und C. Pöhlmann (Hrsg.). *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I (S.249-274)*. Münster: Waxmann.
- Schroeders, U., Siegle, T., Weirich, S. und Pant, H.A. (2013). Der Einfluss von Kontext- und Schülermerkmalen auf die naturwissenschaftlichen Kompetenzen. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle und C. Pöhlmann (Hrsg.). *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I (S. 331-346)*. Münster: Waxmann.

- Schwenck, C. und Schneider, W. (2003). Einflussfaktoren für den Zusammenhang von Rechen- und Schriftsprachleistungen im frühen Grundschulalter. *Kindheit und Entwicklung*, 12, 212-221.
- Seiffke-Krenke, I. (2002). Gesundheit als ein aktiver Gestaltungsprozess im menschlichen Lebenslauf. In R. Oerter und L. Montada (Hrsg.): *Entwicklungspsychologie. 5., vollständig überarbeitete Auflage* (S. 833-844). Weinheim: Beltz.
- Seiffke-Krenke, I. (2007). Bewältigung von familiären und schulischen Problemen. In I. Seiffke-Krenke und A. Lohaus (Hrsg.). *Stress und Stressbewältigung im Kindes- und Jugendalter* (S. 161-174). Göttingen: Hogrefe.
- Seiffke-Krenke, I. und Skaletz, Ch. (2007). Eltern als Modelle für Stressbewältigung. In I. Seiffke-Krenke und A. Lohaus (Hrsg.). *Stress und Stressbewältigung im Kindes- und Jugendalter* (S. 147-160). Göttingen: Hogrefe.
- Selter, Ch., Walther, G., Wessel, J. und Wendt, H. (2012). Mathematische Kompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller und C. Selter (Hrsg.). *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 69-122). Münster: Waxmann.
- Selter, Ch., Walter, D., Walther, G. und Wendt, H. (2016). Mathematische Kompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In H. Wendt, W. Bos, C. Selter, O. Köller, K. Schwippert und D. Kasper (Hrsg.). *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 79-136). Münster: Waxmann.
- Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y. und Gross-Tsur, V. (2001). Developmental Dyscalculia Is a Familial Learning Disability. *Journal of Learning Disabilities, Austin*, 34 (1), 59-65.
- Shalev, R.S. (2004). Developmental Dyscalculia. *Journal of Child Neurology*, 19 (10), 765-771.
- Shalev, R.S., Manor, O. und Gross-Tsur, V. (2005). Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 47(2), 121-125.

- Siegle, T., Schroeders, U. und Roppelt, A. (2013). Anlage und Durchführung des Ländervergleichs. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle und C. Pöhlmann (Hrsg.). *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 101-121). Münster: Waxmann.
- Stanat, P., Pant, H.A., Richter, D., Böhme, K., Engelbert, M., Haag, N., Hannighofer, J., Prengel, J., Reimers, H., Roppelt, A. und Weirich, S. (2012). Der Blick in die Länder. In P. Stanat, H.A. Pant, K. Böhme und D. Richter (Hrsg.). *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik. Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2011* (S. 131-172). Münster: Waxmann.
- Statistisches Bundesamt (2016). *Statistik und Wissenschaft. Demographische Standards. Ausgabe 2016. Bd. 17*. Wiesbaden.
- Steinmayr, R. und Meißner, A. (2013). The Importance of Intelligence and Ability Self-Concept for the Prediction of Standardized Achievement Tests and Grades in Mathematics. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Bern, Jahr 27, Heft 4, 273-282*.
- Stemmler, M. (2007). Resümee und Ausblick. In I. Seiffge-Krenke und A. Lohaus (Hrsg.). *Stress und Stressbewältigung im Kindes- und Jugendalter* (S. 265-276). Göttingen: Hogrefe.
- Stern, E. (1997). Mathematik. In F.E. Weinert (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie: Psychologie des Unterrichts und der Schule* (Bd. 3, S. 397-426). Göttingen: Hogrefe.
- Stern, E. (2003). Früh übt sich: Neuere Ergebnisse aus der LOGIK-Studie zum Lösen mathematischer Textaufgaben in der Grundschule. In Fritz, A., Ricken, G. und Schmidt, S. (Hrsg.). *Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie – Ein Handbuch* (S. 116-130). Weinheim: Beltz.
- Stubbe T.C., Tarelli, I. und Wendt, H. (2012). Soziale Disparitäten der Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller und C. Selter (Hrsg.). *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 231-246). Münster: Waxmann.
- Stubbe T.C., Lorenz, J., Bos, W. und Kasper, D. (2016). Der Übergang von der Primar- in die Sekundarstufe. In H. Wendt, W. Bos, C. Selter, O. Köller, K. Schwippert und D. Kasper

- (Hrsg.). *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 351-366). Münster: Waxmann.
- Stubbe T.C., Schwippert, K. und Wendt, H. (2016). Soziale Disparitäten der Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften. In H. Wendt, W. Bos, C. Selter, O.Köller, K. Schwippert und D. Kasper (Hrsg.). *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 299-316). Münster: Waxmann.
- Tabachnick, B.G. und Fidell, L.S. (2014). *Using Multivariate Statistics*. Pearson Education Limited Verlag: Harlow. 6. Auflage.
- Teo, A., Carlson, E., Mathieu, P.J., Egeland, B. und Sroufe, L.A. (1996). A prospective longitudinal study of psychosocial predictors of achievement. *Journal of School Psychology, 34*, 285-306.
- Thomson, E., Hanson, T. und McLanahan, S.S. (1994). Family structure and child well-being: Economic resources vs. parental behaviours. *Social Forces, 73(1)*, 221-242.
- Thomson, E. und McLanahan, S.S. (2012). Reflections on „Family structure and child well-being: Economic resources vs. parental Socialization“. *Social Forces, 91(1)*, 45-53.
- Urban, D., und Mayerl, J. (2008). *Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Van Widenfelt, B.M., Goedhart, A.W., Treffers, P.D.A. und Goodman, R. (2003). Dutch version of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ). *European Child and Adolescent Psychiatry, 12*, 281-289.
- Wang, M.C., Haertel, G.D. und Walberg, H.J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. *Review of Educational Research, 63*, 249-294.
- Wallerstein, J.S. und Blakeslee, S. (1989). *Gewinner und Verlierer. Frauen, Männer und Kinder nach der Scheidung. Eine Langzeitstudie*. München: Droemer Knaur.
- Walther, G., Schwippert, K., Lankes, E.-M. und Stubbe, T.C. (2008). Können Mädchen doch rechnen? Vertiefende Analysen zu Geschlechterdifferenzen im Bereich Mathematik auf

- Basis der Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung IGLU. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 11, 30-46.
- Weil, W., Lul, H., Zhaol, H., Chen, C., Dong, Q. und Zhou, X. (2012). Gender differences in children's arithmetic performance are accounted for by gender differences in language abilities. *Psychological Science*, 23 (3), 320-330.
- Weinert, F.E. und Helmke, A. (1997). Theoretischer Ertrag und praktischer Nutzen der SCHOLASTIK-Studie zur Entwicklung im Grundschulalter. In F.E. Weinert und A. Helmke (Hrsg.). *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 457-474). Weinheim: Beltz.
- Weiß, R.H. (2007). *Wortschatztest und Zahlenfolgentest – Revision (WS/ZF-R). Ergänzungstests zum CFT 20-R*. Göttingen: Hogrefe.
- Wendt, H., Bos, W., Selter, Ch. und Köller, O. (2012). TIMSS 2011. Wichtige Ergebnisse im Überblick. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller und C. Selter (Hrsg.). *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 13-26). Münster: Waxmann.
- Wendt, H., Steinmayr, R. und Kasper, D. (2016). Geschlechterunterschiede in mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen. In H. Wendt, W. Bos, C. Selter, O. Köller, K. Schwippert und D. Kasper (Hrsg.). *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 257-298). Münster: Waxmann.
- Werner, E. E. (1993). Risk, resilience, and recovery: Perspectives from the Kauai Longitudinal Study. *Development and Psychopathology*, 5, 503-515.
- Werner, E. (2007). Entwicklung zwischen Risiko und Resilienz. In G. Opp und M. Fingerle (Hrsg.). *Was Kinder stärkt – Erziehung zwischen Risiko und Resilienz* (S. 20-31). München, Basel: Reinhardt.
- Wu, F. und Qi, S. (2006). Longitudinal Effects of Parenting on Children's Academic Achievement in African American Families. *Journal of Negro Education: Research and its Impact on Educational Policy and Practice*, 75 (3), 415-429.

Wyschkon, A., Kohn, J., Ballaschk, K. und Esser, G. (2009). Sind Rechenstörungen genauso häufig wie Lese-Rechtschreibstörungen? *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 37 (6), 499-512.

Zielinski, W. (1998). *Lernschwierigkeiten: Ursachen – Diagnostik – Intervention*. Stuttgart: Kohlhammer.

9 Anhang

9.1 Liste von Ereignissen und Lebenssituationen

Liste von Ereignissen und Lebenssituationen

Im Folgenden finden Sie eine Liste von Ereignissen und Lebenssituationen. Bitte lesen Sie die einzelnen Ereignisse sorgfältig durch und kreuzen Sie die Ereignisse an, die während der Zeit seit der Geburt Ihres Kindes vorgekommen sind.

Schule	Ja	Nein
1. Ihr Kind wurde ganz normal eingeschult.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ihr Kind wurde 1 Jahr zurückgestellt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ihr Kind wurde vorzeitig eingeschult.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Ihr Kind hat eine Klasse wiederholt. Wenn ja, welche Klasse: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ihr Kind hat die Schule gewechselt. Wenn ja, wann: im Jahr _____ warum: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ihr Kind erhält regelmäßig Nachhilfe/Förderung in und außerhalb der Schule. Wenn ja, im Fach: <input type="checkbox"/> Mathematik <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> HSU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Bei Ihrem Kind wurde eine Rechenstörung festgestellt. Wenn ja, durch wen: <input type="checkbox"/> Schulpsychologen <input type="checkbox"/> Kinderpsychiater <input type="checkbox"/> Psychologen <input type="checkbox"/> Andere Fachkraft welche Massnahmen wurden unternommen: <input type="checkbox"/> Förderung in Schule <input type="checkbox"/> Nachhilfe <input type="checkbox"/> Therapie <input type="checkbox"/> Andere Massnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Bei Ihrem Kind wurde eine Lese-Rechtschreibschwäche festgestellt. Wenn ja, durch wen: <input type="checkbox"/> Schulpsychologen <input type="checkbox"/> Kinderpsychiater <input type="checkbox"/> Psychologen <input type="checkbox"/> Andere Fachkraft welche Massnahmen wurden unternommen: <input type="checkbox"/> Förderung in Schule <input type="checkbox"/> Nachhilfe <input type="checkbox"/> Therapie <input type="checkbox"/> Andere Massnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Bei Ihrem Kind wurde eine Aufmerksamkeitsstörung festgestellt. Wenn ja, durch wen: <input type="checkbox"/> Schulpsychologen <input type="checkbox"/> Kinderpsychiater <input type="checkbox"/> Psychologen <input type="checkbox"/> Andere Fachkraft welche Massnahmen wurden unternommen: <input type="checkbox"/> Therapie <input type="checkbox"/> Medikamente <input type="checkbox"/> Andere Massnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gesundheit	Ja	Nein
10. Ihr Kind war stationär im Krankenhaus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, im Alter von _____ Jahren wegen _____ wie oft: <input type="checkbox"/> 1mal <input type="checkbox"/> 2-3mal <input type="checkbox"/> mehr als 3mal wie lange: <input type="checkbox"/> 1-7 Tage <input type="checkbox"/> 1-4 Wochen <input type="checkbox"/> 1-3 Monate <input type="checkbox"/> länger als 3 Monate		
11. Ihr Kind hatte einen Unfall erlitten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, Art des Unfalls _____		
12. Ein enger Angehöriger (Elternteil, Geschwister, Großeltern) musste wegen einer sehr schweren körperlichen oder seelischen Erkrankung oder eines Unfalls in das Krankenhaus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ein enger Angehöriger (Elternteil, Geschwister, Großeltern) stand längere Zeit (drei Monate oder länger) wegen einer sehr schweren körperlichen oder seelischen Erkrankung in ärztlicher Behandlung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Ein Elternteil wurde durch die Betreuung oder Pflege eines engen Angehörigen (Geschwister des Kindes, Großeltern, Partner) zeitlich sehr beansprucht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Es gab ein anderes, bisher noch nicht erwähntes, für Sie sehr wichtiges Ereignis im Zusammenhang mit Gesundheit und Krankheit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, welches: _____		
Wohnung	Ja	Nein
16. Sie haben Ihre Wohnung gewechselt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, wann: _____		
17. Sie haben ein Haus gebaut/einen größeren Umbau durchgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, wann: _____ Dauer: <input type="checkbox"/> bis zu 1 Monat <input type="checkbox"/> bis zu 2 Monaten <input type="checkbox"/> bis zu 3 Monaten <input type="checkbox"/> länger als 3 Monate		
18. Sie wohnen in ungünstigen, beengten Verhältnissen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Sie haben sich über längere Zeit Zuhause ausgesprochen wohl gefühlt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Lebten Sie und Ihr Kind länger als 3 Monate in einem anderen Land?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, in welchem Land: _____ von wann bis wann: _____		
21. Es gab ein anderes, bisher noch nicht erwähntes, für Sie sehr wichtiges Ereignis im Zusammenhang mit der Wohnsituation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, welches: _____		

Todesfälle bei nahen Angehörigen		Ja	Nein
22. Ein enger Angehöriger (Elternteil, Geschwister des Kindes , Großeltern) ist gestorben.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Ein wichtiger Freund oder Verwandter, zu dem Sie oder Ihr Kind eine besonders enge Beziehung und häufigen Kontakt hatte, ist gestorben.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eltern/Familie		Ja	Nein
24. Ihr Kind hat Geschwister.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja,			
Geschwisterkind 1:	Alter: _____	Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich
Geschwisterkind 2:	Alter: _____	Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich
Geschwisterkind 3:	Alter: _____	Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich
Geschwisterkind 4:	Alter: _____	Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich
Weitere Geschwister:	Alter: _____	Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich
25. Sie leben getrennt vom anderen Elternteil Ihres Kindes.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja,			
seit wann _____			
Das Kind lebt bei <input type="checkbox"/> Mutter <input type="checkbox"/> Vater.			
Kennt Ihr Kind den anderen Elternteil? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Hat Ihr Kind regelmäßig Kontakt zum anderen Elternteil? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
26. Sie sind geschieden.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, seit wann _____			
27. Sie sind alleinerziehend.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Ihr Kind ist ein Adoptivkind.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, seit wann _____			
29. Ihr Kind ist ein Pflegekind.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, seit wann _____			
30. Sie leben mit Ihrem Kind in einer neuen Lebensgemeinschaft.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Sie haben überwiegend ein harmonisches Familienleben.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Es gab ein anderes, bisher noch nicht erwähntes, für Sie sehr wichtiges Ereignis im Zusammenhang mit Ihrer Familie.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ja, welches _____			

Beruf	Ja	Nein
33. Ein Elternteil hat seinen Arbeitsplatz verloren. Wenn ja, wann _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Ein Elternteil hat eine neue Arbeitsstelle begonnen. Wenn ja, wann _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Ein Elternteil ist mindestens 3 Monate arbeitsunfähig/erwerbsunfähig gewesen (z.B. durch Krankheit).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Ihre berufliche Tätigkeit bzw. Tätigkeit im Haushalt hat Sie über längere Zeit (mindestens 3 Monate) sehr befriedigt und Ihnen ausgesprochene Freude gemacht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Es gab ein anderes, bisher noch nicht erwähntes, für Sie sehr wichtiges Ereignis im Zusammenhang mit Beruf. Wenn ja, welches _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wächst Ihr Kind mehrsprachig auf? ja nein

Wenn ja,

mit welchen Sprachen: _____

Angaben zur Mutter:

Alter: _____

Nationalität: _____

Schulabschluss: Hauptschulabschluß Realschulabschluß/Fachschulreife Fachhochschulreife

Abitur, allgemeine Hochschulreife keinen Schulabschluß Anderen

Erlerner Beruf: _____

Ausgeübte Tätigkeit: _____

Angaben zum Vater:

Alter: _____

Nationalität: _____

Schulabschluss: Hauptschulabschluß Realschulabschluß/Fachschulreife Fachhochschulreife

Abitur, allgemeine Hochschulreife keinen Schulabschluß Anderen

Erlerner Beruf: _____

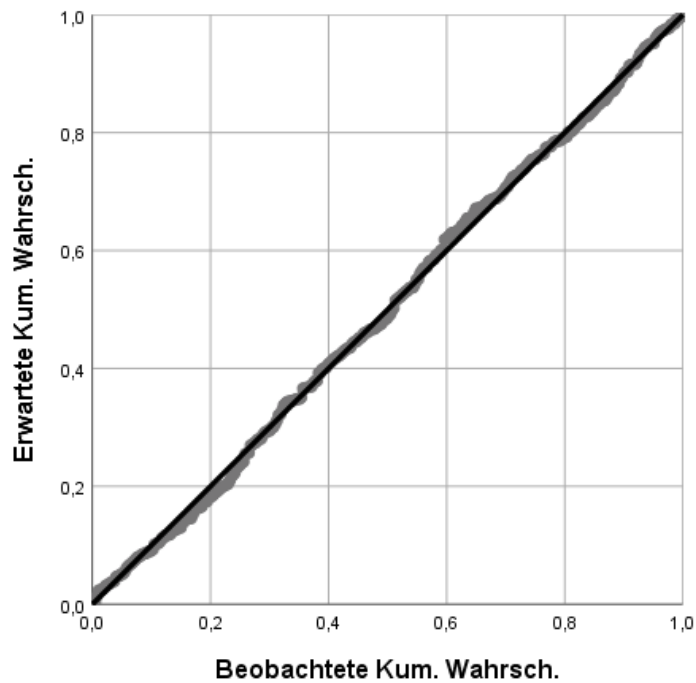
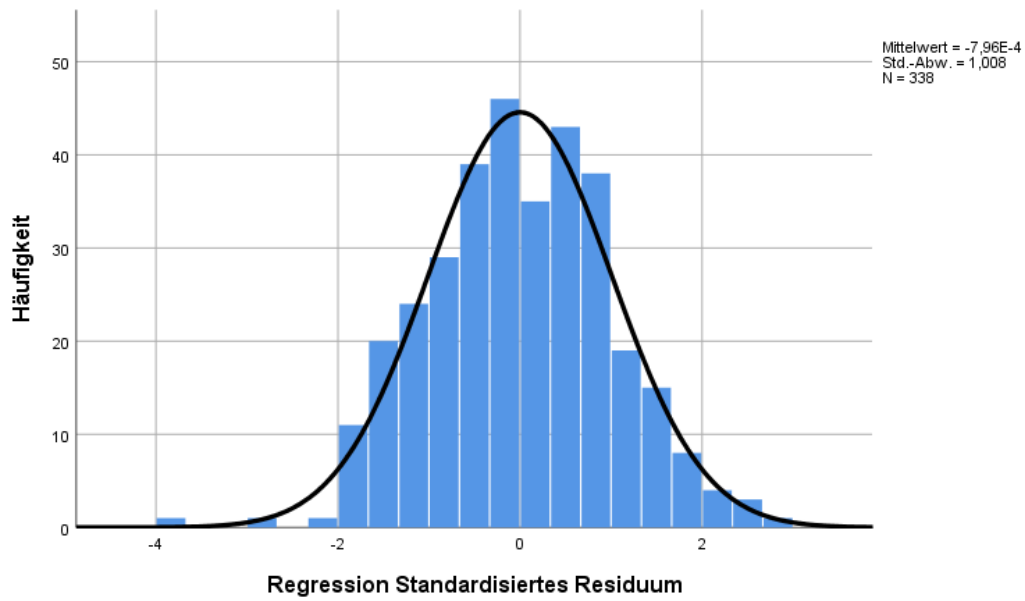
Ausgeübte Tätigkeit: _____

Wer hat den Fragebogen ausgefüllt?

Mutter Vater Andere Person, wer _____

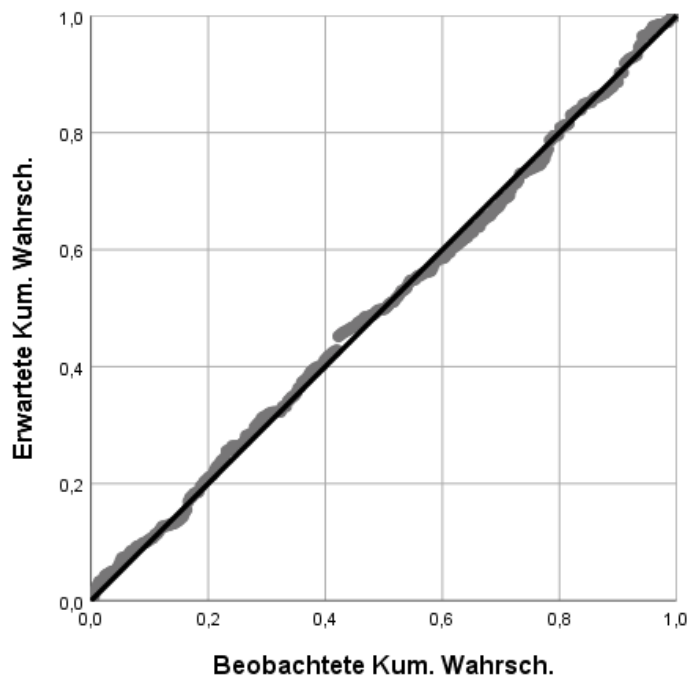
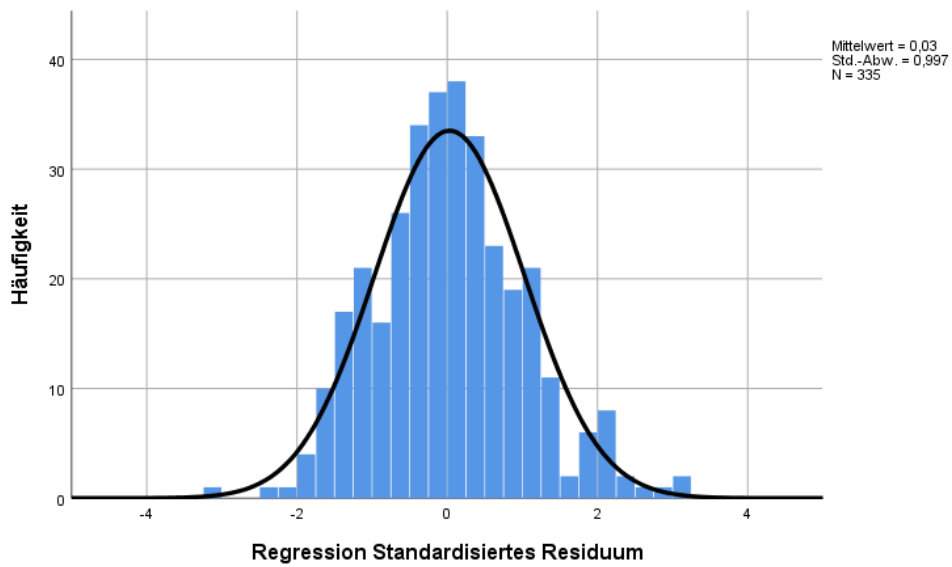
Vielen herzlichen Dank für Ihre Hilfe!

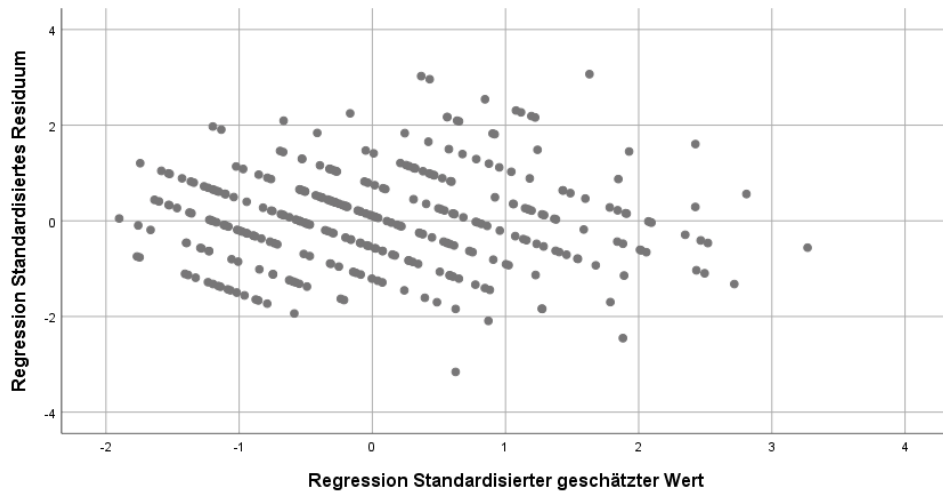
9.2 Prüfung der Residuen für Regressionsanalyse II



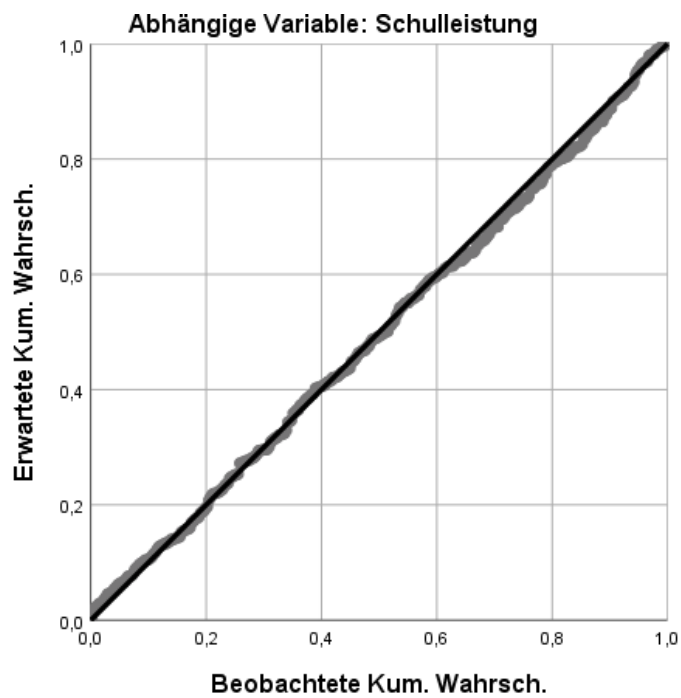
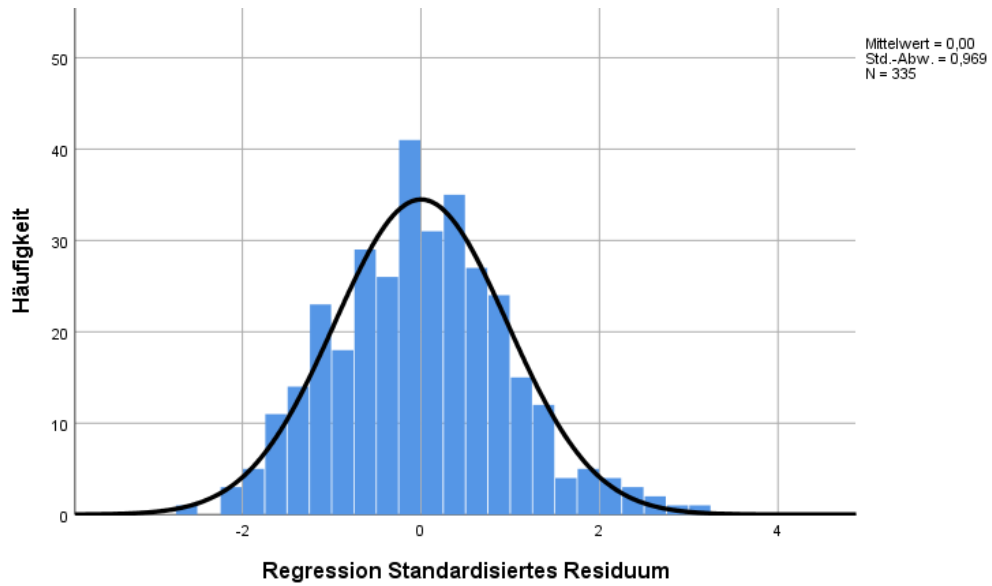


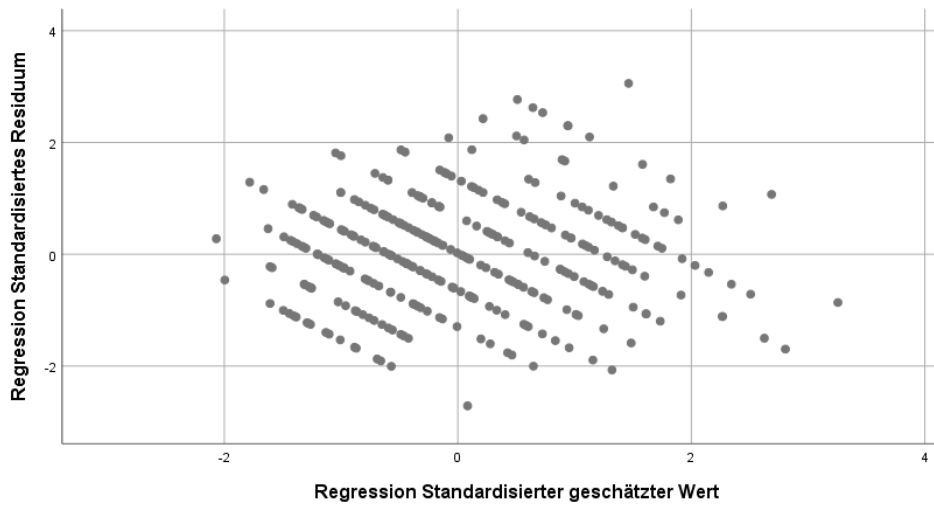
9.3 Prüfung der Residuen für Regressionsanalyse III





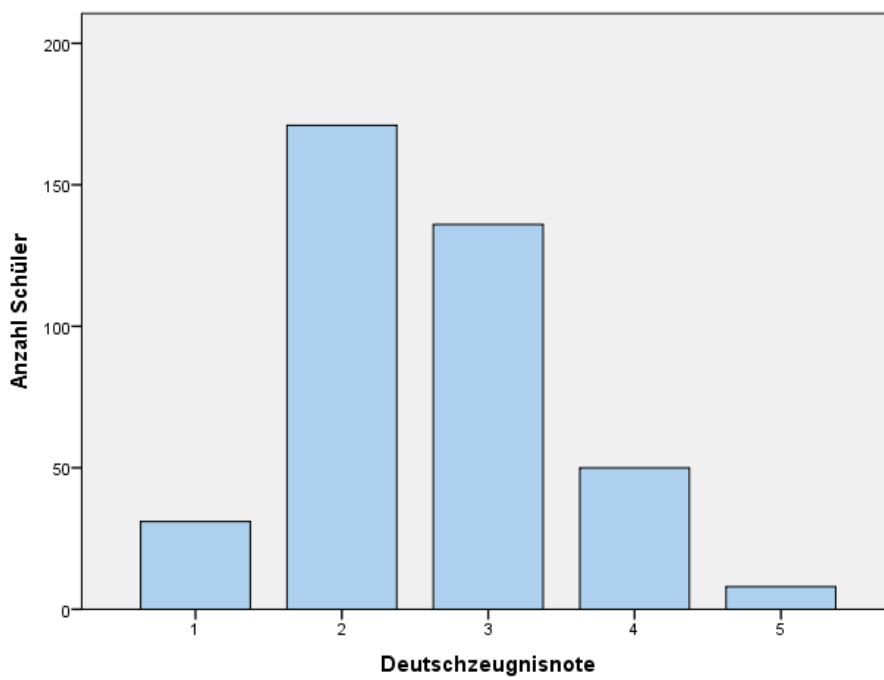
9.4 Prüfung der Residuen für Regressionsanalyse IV





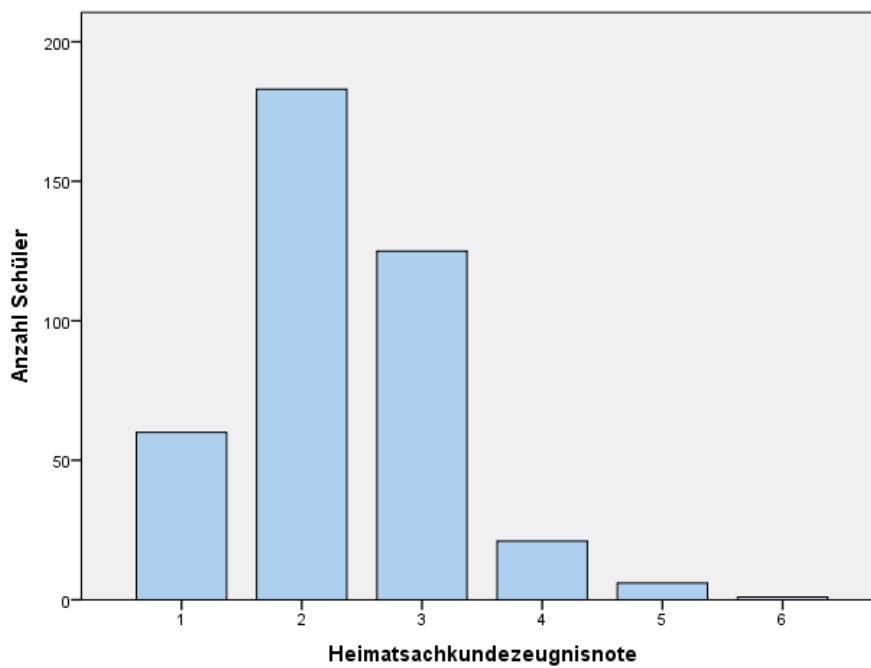
9.5 Häufigkeitsverteilung der Zeugnisnote im Fach Deutsch

	Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
1	31	7,8
2	171	43,2
3	136	34,3
4	50	12,6
5	8	2,0
Gesamt	396	100,0



9.6 Häufigkeitsverteilung der Zeugnisnote im Fach Heimatsachkunde

	Anzahl Schüler	Häufigkeit in %
1	60	15,2
2	183	46,2
3	125	31,6
4	21	5,3
5	6	1,5
6	1	,3
Gesamt	396	100,0



9.7 Häufigkeit Notendurchschnitt (N=396)

Notendurchschnitt	Anzahl der Schüler	Häufigkeit in %
1,00	18	4,5
1,33	24	6,1
1,67	49	12,4
2,00	74	18,7
2,33	63	15,9
2,67	53	13,4
3,00	49	12,4
3,33	31	7,8
3,67	14	3,5
4,00	12	3,0
4,33	5	1,3
4,67	3	,8
5,33	1	,3
	396	100,0

Beim Notendurchschnitt handelt es sich um eine stetige Variable. Die prozentualen Anteile sind hier der Vollständigkeit halber mit aufgeführt.

9.8 Histogramm Rohwertpunkte Wortschatztest (N=397)

