



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

## **Differenzierte Mathematikleistungen von Schüler/innen aufgrund ihrer Erstsprache**

**Eine empirische Untersuchung des Einflusses von Deutsch als Zweitsprache  
auf die Schulleistung im Unterrichtsfach Mathematik als Folge des  
Migrationshintergrunds**

verfasst von / submitted by

**Julia Frank**

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Klingenbach, 2016

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

A 190 406 299

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

Lehramtsstudium UF Mathematik UF Psychologie  
und Philosophie

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. i. R. Günter Hanisch



## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Klingenbach, Juni 2016

Julia Frank



## **Kurzfassung**

Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich mit dem Einfluss einer nicht-deutschen Erstsprache auf die Schulleistung im Unterrichtsfach Mathematik.

Zunächst wird die Situation der Schüler/innen mit Migrationshintergrund in Österreich beschrieben. Anschließend wird die Sprache der Mathematik, vor allem die Fachwörter und die Besonderheiten der deutschen Zahlwörter, untersucht. Nachdem aufgezeigt wird, dass sich die Alltagssprache von der mathematischen Fachsprache in einigen Punkten unterscheidet, wird der Gebrauch der deutschen Sprache im Mathematikunterricht – unter anderem bei Textbeispielen – und die damit verbundenen Schwierigkeiten der Schüler/innen mit Migrationshintergrund behandelt.

Im empirischen Teil dieser Diplomarbeit sind die Erkenntnisse bzw. Ergebnisse des verwendeten Fragebogens angeführt. Dabei werden die Ergebnisse nach Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch, Migrationshintergrund und der Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause analysiert.

## **Abstract**

The present thesis investigates the influence of another first language than German on the school performance in mathematics.

First of all, the situation of the students with a migrant background in Austria is being described. The following chapter focuses on the language of mathematics, especially on the technical terms and peculiarities of the numerals in German. It also demonstrates the existing difference between everyday language and the language of mathematics. Further attention is given to the use of the German language in mathematics lessons and the respective difficulties for students with a migrant background.

In the empirical part of this thesis the insights and results of the study are given. The results are analysed according to the first language, migrant background and the frequency of use of the German language.



---

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	9
2	Schüler/innen mit Migrationshintergrund in Österreich .....	11
2.1	Beeinflussende Faktoren der Schulleistungen .....	14
2.2	Das Abschneiden von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund bei diversen Studien .....	16
2.2.1	PISA-Studie .....	17
2.2.2	PIRLS und TIMSS .....	21
3	Sprache und Mathematik .....	26
3.1	Sprache der Mathematik .....	26
3.1.1	Fachwörter .....	26
3.1.2	Deutsche Zahlwörter .....	28
3.2	Alltagssprache – mathematische Fachsprache .....	29
3.3	Sprache im Mathematikunterricht .....	32
3.4	Schwierigkeiten für Schüler/innen mit Deutsch als Zweitsprache .....	34
3.5	Mathematische Texte .....	36
3.5.1	Mathematische Textaufgaben .....	37
3.5.2	Schüler/innen mit Migrationshintergrund und mathematische Textaufgaben .....	44
4	Empirischer Teil .....	48
4.1	Forschungsfragen .....	48
4.2	Stichprobe .....	48
4.3	Fragebogen .....	50
4.4	Auswertungsverfahren .....	51
4.5	Ergebnisse .....	53
4.5.1	Erkenntnisse aus dem Fragebogen über die eigene Person .....	53

4.5.2	Kompetenzen nach Erst- bzw. Zweitsprache.....	67
4.5.2.1	Beispiel M1.....	67
4.5.2.2	Beispiel M2.....	69
4.5.2.3	Beispiel M3.....	71
4.5.2.4	Beispiel M4.....	72
4.5.2.5	Beispiel M5.....	74
4.5.2.6	Beispiel M6.....	75
4.5.2.7	Beispiel M7.....	77
4.5.2.8	Mathematikkompetenzen .....	79
4.5.2.9	Frage L1.....	80
4.5.2.10	Frage L2 .....	82
4.5.2.11	Frage L3 .....	83
4.5.2.12	Frage L4 .....	85
4.5.2.13	Lesekompetenzen .....	86
4.5.3	Kompetenzen nach Migrationshintergrund .....	88
4.5.4	Kompetenzen nach Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause.....	91
4.5.5	Fazit.....	95
5	Zusammenfassung .....	99
6	Literaturverzeichnis.....	102
7	Verzeichnisse .....	107
7.1	Abbildungsverzeichnis .....	107
7.2	Tabellenverzeichnis .....	108
8	Anhang .....	111

---

# 1 Einleitung

Der Anteil der Bevölkerung mit Migrationshintergrund in Österreich beträgt bereits 22 Prozent, wobei mehr als zwei Drittel davon Migrantinnen bzw. Migranten erster Generation sind. Bei den unter 15-Jährigen hat jedes vierte Kind einen Migrationshintergrund. In dieser Altersklasse dominieren jedoch mit ungefähr 60 Prozent die Migrantinnen bzw. Migranten zweiter Generation.<sup>1</sup> Sie verbringen meist ihre gesamte Schulzeit in Österreichs Schulen, aber es gibt eine klar erkennbare Ungleichheit bei den Ausbildungen. Schüler/innen mit Migrationshintergrund sind in Hauptschulen bzw. Neuen Mittelschulen und Sonderschulen überrepräsentiert, während sie Gymnasien eher nur vereinzelt besuchen.

Gründe für diese ungleiche Bildungsbeteiligung reichen von meist niedrigen Bildungsabschlüssen der Eltern, einem niedrigen sozioökonomischen Status von Einwandererfamilien bis hin zu einer unzureichenden Beherrschung der Unterrichtssprache der Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache.

Auch die Ergebnisse diverser Studien – allen voran die PISA-Studie – zeigen, dass es dem österreichischen Schulsystem nicht gelingt, eine Chancengleichheit herzustellen. Bei diesen Studien schneiden Schüler/innen mit Migrationshintergrund (deutlich) schlechter ab als einheimische Schüler/innen.

In dieser Arbeit wird eine Einteilung nach der Herkunft der Schüler/innen vorgenommen, welche sich stark an der Definition von „Migrant/in“ bei PISA<sup>2</sup> orientiert: Einheimische Schüler/innen und Schüler/innen mit Migrationshintergrund, welche in Migrantinnen und Migranten erster bzw. zweiter Generation unterteilt werden. Als Migrantinnen bzw. Migranten erster Generation werden jene bezeichnet, die selbst und auch beide Elternteile im Ausland geboren sind. Sind die Schüler/innen selbst in Österreich, beide Elternteile aber im Ausland geboren sind, sind sie Migrantinnen bzw. Migranten zweiter Generation. Alle anderen Schüler/innen werden als „einheimische“ geführt.

---

<sup>1</sup> [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerung\\_sstruktur/bevoelkerung\\_nach\\_migrationshintergrund/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerung_sstruktur/bevoelkerung_nach_migrationshintergrund/index.html) (Zugriff am 11.05.2016).

<sup>2</sup> Definition von „Migrant/in“ bei PISA siehe Unterkapitel 2.2.1.

Auch die Unterteilung der Schüler/innen in Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch wird in der Arbeit des Öfteren vorgenommen. Hier wird an MÜLLER angeknüpft, der dann von Zweitsprache spricht, *„wenn diese Sprache vom Schüler im schulischen und nichtschulischen Bereich als normales Mittel der Alltagskommunikation erforderlich ist und gebraucht wird und wenn ohne sie der Zugang zur Migrationsgesellschaft in lebenswichtigen Bereichen verhindert wäre“*. (MOSER OPITZ, 2007, S. 77). Jedoch ist im weiteren Kontext mit Zweitsprache Deutsch die Unterrichts- bzw. Standardsprache gemeint, die sich von der Alltags- bzw. Umgangssprache unterscheidet.

Der Grund für das Thema dieser Arbeit sind selbst gesammelte Erfahrungen während dem fachbezogenen Praktikum in Mathematik an einem Gymnasium im zehnten Wiener Gemeindebezirk mit sehr hohem Ausländeranteil. Dabei war besonders auffallend, dass die meisten Schüler/innen mit Migrationshintergrund sehr große Probleme haben, den Erklärungen in deutscher Sprache zu folgen bzw. die Angaben der Textbeispiele zu verstehen. Dies war besonders stark in der Unterstufe erkennbar. In der Oberstufe war die Situation etwas besser, wobei diese Tatsache auf die anfangs erwähnte Ausbildungsungleichheit, wonach Schüler/innen mit Migrationshintergrund in Schulen mit Maturaabschluss eher unterrepräsentiert sind, zurückzuführen ist.

Deshalb soll in dieser Arbeit untersucht werden, ob der Migrationshintergrund bzw. die nicht-deutsche Erstsprache Auswirkungen auf die Leistung im Unterrichtsfach Mathematik haben. Die Leistungen im Unterrichtsfach Deutsch werden in dieser Arbeit ebenfalls berücksichtigt, da vor allem das sinnerfassende Lesen gerade bei Textbeispielen eine wichtige Rolle spielt.

---

## 2 Schüler/innen mit Migrationshintergrund in Österreich

Im Schuljahr 2014/15 besuchten bereits 241.467 Schüler/innen, das entspricht rund 22 Prozent aller Schüler/innen, mit anderen Erstsprachen als Deutsch eine Schule in Österreich (vgl. FLECK, 2015/16). Besonders hervorzuheben ist Wien, da hier fast die Hälfte aller Schüler/innen (47,8 Prozent) Deutsch als Zweitsprache hat. Die restlichen Bundesländer befinden sich Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache in einem Ausmaß von 12,5 Prozent (Kärnten) und 23,5 Prozent (Vorarlberg). Laut Statistik Austria (vgl. STATISTIK AUSTRIA, 2015) lag der Anteil der Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache im Schuljahr 2013/14 bei über 20 Prozent. Jedoch unterscheidet sich die Anzahl dieser nach Schultypen und Regionen, wobei sich die meisten Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache vermehrt in größeren Städten oder Ballungsräumen finden (vgl. BRUNEFORTH, et al., 2012, S. 36). In manchen Wiener Gemeindebezirken hatten im Schuljahr 2013/14 bereits mehr als 80 Prozent aller Schüler/innen eine andere Erstsprache als Deutsch. Der Spitzenreiter war eine Volksschule im 5. Wiener Gemeindebezirk mit einem Anteil von 88,5 Prozent (vgl. STATISTIK AUSTRIA, 2015, S. 26). In Abbildung 2.1 sind die Anteile der Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache im Schuljahr 2010/11 nach Bundesländern in Prozent dargestellt. Wie erwartet, sticht Wien mit einem Anteil von über 50 Prozent heraus.

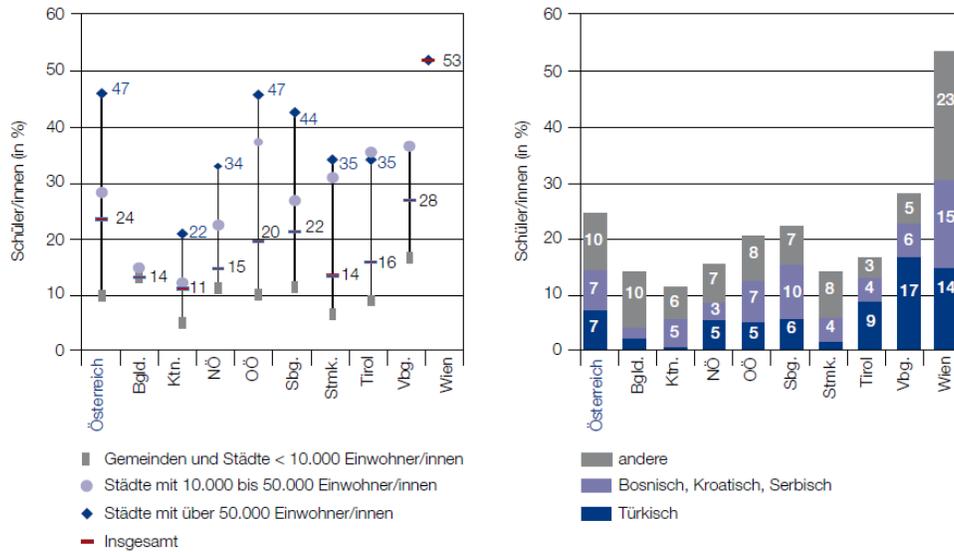


Abbildung 2.1: Volksschüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache nach Region und Sprache (2010/11) (aus BRUNEFORTH, ET AL., 2012, S. 37)

Die meisten Schüler/innen mit Migrationshintergrund kommen aus der Türkei bzw. aus dem ehemaligen Jugoslawien. Demnach sind die häufigsten Sprachen, die von Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Erstsprache gesprochen werden, Türkisch sowie Bosnisch / Kroatisch / Serbisch (vgl. BRUNEFORTH, ET AL., 2012, S. 36).

In Tabelle 1 sieht man, dass die meisten Schüler/innen mit Migrationshintergrund eine Hauptschule bzw. eine Neue Mittelschule oder auch eine Sonderschule besuchen. In AHS-Unterstufen sind sie eher unterrepräsentiert. Danach zieht es mehr Schüler/innen mit Migrationshintergrund in Polytechnische Schulen als in AHS-Oberstufen bzw. höhere Schulen mit Maturaabschluss.

Tabelle 1: Schülerzahlen nach Schultypen im Schuljahr 2013/14 (Daten von STATISTIK AUSTRIA, Schulstatistik, 14.12.2015)<sup>3</sup>

Schultyp	Schüler/innen gesamt	davon mit Migrationshintergrund	
		absolut	in Prozent
Volksschulen	328 143	90 573	27,60
Hauptschulen	59 568	13 003	21,83
Neue Mittelschulen	148 568	42 286	28,46
Sonderschulen	14 247	4 606	32,33
Polytechnische Schulen	15 816	4 750	30,03
Allgemein bildende höhere Schulen	204 024	34 809	17,06
darunter AHS Unterstufe	112 802	19 652	17,42
Sonst. Allg. bild. (Statut-)Schulen	9 490	3 045	32,09
Berufsschulen	123 232	16 869	13,69
Berufsbildende höhere Schulen	134 802	23 099	17,14
Lehrerbildende mittlere Schulen	3 919	202	16,53
Lehrerbildende höhere Schulen	12 217	598	4,89

Weiters ist in Österreich die Zahl der Schüler/innen mit Migrationshintergrund, die im Laufe ihrer Schullaufbahn eine Klasse wiederholen müssen, gegenüber denen der einheimischen Schülerinnen und Schülern überproportional hoch (vgl. UNTERWURZACHER, 2007). Ebenso lautet das Ergebnis bei den Schulabbrechern. So beträgt der Anteil der Jugendlichen ohne Pflichtschulabschluss im Jahr 2014 bei Einheimischen knappe 3 Prozent, dagegen bei Jugendlichen mit nicht-deutscher Erstsprache bereits rund 10 Prozent. Jedoch stechen hier die westlichen Bundesländer – mit einem deutlich höheren Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund ohne Pflichtschulabschluss – gegenüber der Großstadt Wien heraus, siehe Tabelle 2. Ein möglicher Grund hierfür ist die längere Tradition der Migration in größeren Städten, bzw. dass die Schulen in den Städten den Bedürfnissen der Schüler/innen mit Migrationshintergrund mittlerweile besser gerecht werden (vgl. STEINER, 2014, S. 11). Jedoch ist es auch der Fall, dass betroffene Schüler/innen zum Teil nicht so streng beurteilt werden, um zumindest einen Pflichtschulabschluss zu bekommen.

<sup>3</sup> [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bildung\\_und\\_kultur/formales\\_bildungswesen/schulen\\_schulbesuch/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung_und_kultur/formales_bildungswesen/schulen_schulbesuch/index.html) (Zugriff am 12.02.2016).

Tabelle 2: Anteil der Schüler/innen ohne Pflichtschulabschluss nach Bundesländern 2011/12; differenziert nach deutscher Umgangssprache (dt-UGS) bzw. nicht-deutscher Umgangssprache (nicht-dt-UGS) (aus STEINER, 2014 S. 10)

	gesamt-ohne-Abschl.	dt-UGS-ohne-Abschl.	nicht-dt-UGS-ohne-Abschl.
Steiermark	2,6%	2,1%	7,8%
Burgenland	2,6%	2,3%	4,6%
Kärnten	3,1%	2,8%	6,4%
OÖ	3,5%	2,4%	10,9%
NÖ	3,7%	3,0%	10,4%
Salzburg	3,7%	2,8%	8,7%
Tirol	3,9%	2,9%	12,1%
Vorarlberg	5,4%	2,8%	16,9%
Wien	5,6%	3,5%	8,6%
Österreich	3,9%	2,7%	9,6%

## 2.1 Beeinflussende Faktoren der Schulleistungen

Im folgenden Unterkapitel werden Merkmale angeführt, die die Schulleistungen der Schüler/innen beeinflussen und so zu niedrigeren Kompetenzen führen können.

### Höchster Bildungsabschluss der Eltern

In Kapitel 2.2 werden die Ergebnisse einiger Studien vorgestellt. Bei allen diesen Studien sticht der Zusammenhang zwischen der höchsten abgeschlossenen Bildung der Eltern und der Schulleistung der Kinder hervor. Generell gilt, dass bei hohem Bildungsabschluss der Eltern die Kinder auch gute Schulleistungen erbringen. Andersherum gilt auch, dass bei niedrigem Bildungsabschluss der Eltern die Schüler/innen auch schlechtere Schulleistungen erzielen (z. B. Abbildung 2.2, rechtes Bild). Laut BRUNEFORTH, WEBER und BACHER weisen Schüler/innen, deren Eltern einen geringen Bildungsabschluss haben, in der 4. Schulstufe bereits einen Rückstand im Lernprozess bei knapp über zwei Schuljahren auf (vgl. HERZOG-PUNZENBERGER, 2012, S. 200). Schon bei der PISA-Studie im Jahr 2006 fand man heraus, dass fast 95 Prozent der Eltern einheimischer Schüler/innen mindestens einen Lehrabschluss bzw. eine Mittlere Schule abgeschlossen haben. Dagegen

haben fast ein Viertel der Eltern von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund maximal einen Pflichtschulabschluss.

### **Sozioökonomischer Status der Familien**

Der sozioökonomische Status einer Familie leitet sich aus dem Beruf, der Ausbildung und dem Einkommen des Elternteils mit dem höheren Wert ab. Einheimische wachsen in einer deutlich höheren sozioökonomischen Situation auf, als Schüler/innen mit Migrationshintergrund. In diversen Auswertungen von Studien wird immer wieder darauf hingewiesen, dass der Grund zum Teil darin liegt, dass die Eltern im Heimatland eine schlechtere Ausbildung erfahren haben bzw. ihre im Ausland absolvierte Ausbildung in Österreich nicht anerkannt wird (vgl. SCHWANTNER, ET AL., 2013, S. 49).

### **Beherrschung der Unterrichtssprache**

Die Beherrschung der Unterrichtssprache, in diesem Fall Deutsch, ist ein wesentlicher Faktor für gute Schulleistungen. Beherrscht man Deutsch nicht ausreichend, fällt es sowohl schwer, sich selber Wissen anzueignen, als auch in der Schule dem Unterrichtsgeschehen im notwendigem Maße zu folgen. Dies ist natürlich ein klarer Nachteil für Schüler/innen mit Migrationshintergrund, die erst kurze Zeit in Österreich wohnen bzw. die deutsche Sprache noch nicht gut genug beherrschen. Mit ein Grund dafür ist, dass rund vier Fünftel der Schüler/innen mit Migrationshintergrund zu Hause neben Deutsch größtenteils ihre Herkunftssprache sprechen. Im Kindergarten würden sie beim Deutschlernen unterstützt werden, jedoch besuchen mehr als ein Fünftel dieser Kinder keinen Kindergarten (vgl. SCHREINER, ET AL., 2009).

In Wien wurde 2015 eine Studie zu islamischen Kindergärten – die sogenannte Kindergarten-Studie – durchgeführt, die von der Stadt Wien und dem Integrationsministerium vereinbart wurde. Laut ASLAN (2016, S. 92) ist es den Eltern der Kinder, die islamische Kindergärten bzw. -gruppen besuchen, sehr wichtig, dass die Kinder Deutsch lernen, um in weiterer Folge in der Schule keinen Nachteil – aufgrund mangelnder Sprachkenntnisse in der Unterrichtssprache – zu haben. In der

Praxis wird Deutsch in den untersuchten Einrichtungen jedoch nicht gut gefördert. Beinahe alle Kinder sprechen Türkisch oder Arabisch und unterhalten sich untereinander fast ausschließlich in ihrer Muttersprache. Es wird zwar zum Teil versucht, dies zu unterbinden, wobei es allerdings nicht immer funktioniert. Manche Kindergärten bekommen regelmäßig Besuch von einer Sprachlehrerin des Magistrats, die mit den Kindern die deutsche Sprache lernen bzw. fördern soll. Die Kindergartenpädagoginnen bzw. -betreuerinnen – es werden nur Frauen angestellt – sind mit der Sprachförderung bzw. mit der Unterbindung der Muttersprache meist überfordert. Die von den Kindergärtnerinnen in der Ausbildung erworbenen Kompetenzen zur Sprachförderung genügen oft nicht, um den Kindern Deutsch zu lernen (vgl. ASLAN, 2016, S. 97). Da es in Österreich einen Engpass an in heimischen Einrichtungen ausgebildeten Pädagoginnen gibt, werden welche aus den neuen Staaten der Europäischen Union angestellt. Jene Pädagoginnen, die einen Abschluss aus einem EU-Mitgliedstaat vorweisen können, müssen jedoch keine Deutschsprachprüfung ablegen (vgl. ASLAN, 2016, S. 100). Dies hat jedoch gravierende Folgen, da somit das Personal in den betroffenen Kindergärten und -gruppen die deutsche Sprache selbst nicht gut beherrscht. Es ist deshalb oft nicht in der Lage, die Kinder in der deutschen Sprache zu fördern. Somit wären bessere Deutschkenntnisse der Pädagoginnen durchaus wünschenswert und absolut notwendig, um die Kinder auf die Unterrichtssprache in der Schule vorzubereiten.

## **2.2 Das Abschneiden von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund bei diversen Studien**

In der österreichischen Bundesverfassung (Bundes-Verfassungsgesetz, Art. 14 Abs. 5a) ist Folgendes verankert:

*„Demokratie, Humanität, Solidarität, Friede und Gerechtigkeit sowie Offenheit und Toleranz gegenüber den Menschen sind Grundwerte der Schule, auf deren Grundlage sie der gesamten Bevölkerung, unabhängig von Herkunft, sozialer Lage und finanziellem Hintergrund, unter steter Sicherung*

*und Weiterentwicklung bestmöglicher Qualität ein höchstmögliches Bildungsniveau sichert.*<sup>4</sup>

Auch HERZOG-PUNZENBERGER verweist auf internationale Abkommen, in denen sich Österreich verpflichtet hat, jede Art von Benachteiligung wegen körperlichen Merkmalen (Hautfarbe, etc.), Religion, Nationalität, Sprache, Besitz oder anderen Gründen in der Bildung zu vermeiden (vgl. SCHREINER, et al., 2009).

Wie aber in den folgenden Ergebnissen diverser Studien zu sehen ist, gelingt es dem österreichischen Schulsystem nicht, eine Chancengleichheit in der Bildung herzustellen.

### **2.2.1 PISA-Studie**

Die PISA<sup>5</sup>-Studie wird von der OECD<sup>6</sup> jedes dritte Jahr durchgeführt, um die Schulleistungen der 15- / 16-jährigen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft zu testen. Bei jeder Erhebung wird auf eine andere dieser drei Richtungen der Schwerpunkt gelegt. Die Ergebnisse werden danach international verglichen. Besonders relevant für diese Arbeit ist dabei das Abschneiden der Schüler/innen mit Migrationshintergrund im Gegensatz zu den einheimischen Schülerinnen und Schülern. Die letzte PISA-Studie wurde Ende des Jahres 2015 durchgeführt. Da es aber beim Entstehen dieser Arbeit noch keine veröffentlichten Ergebnisse gab, werden in diesem Kapitel die Ergebnisse der PISA-Studien von den Jahren 2006, 2009 und 2012 angeführt.

Davor sollte jedoch noch die Definition von „Migrant/in“ bei der PISA-Studie geklärt werden. Bei der Herkunft der Schüler/innen werden drei verschiedene Klassifikationen unterschieden. Die „einheimischen Schüler/innen“, „Migrantinnen und Migranten erster Generation“ und „Migrantinnen und Migranten zweiter Generation“. Einheimisch werden Schüler/innen bezeichnet, wenn sowohl sie selbst als auch beide Elternteile im Inland geboren sind, sie selbst und ein Elternteil im Inland ge-

---

<sup>4</sup> <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10000138> (Zugriff am 21.02.2016).

<sup>5</sup> Programme for International Student Assessment – Programm zur internationalen Schülerbewertung

<sup>6</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development – Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.

boren sind, sie selbst im Ausland aber beide Elternteile im Inland geboren sind und wenn nur ein Elternteil im Inland, sie selbst und der andere Elternteil aber im Ausland geboren sind. Sind die Schüler/innen und beide Elternteile im Ausland geboren, so werden sie als Migrantinnen und Migranten erster Generation geführt. Migrantinnen und Migranten zweiter Generation sind jene, die selbst bereits im Inland, aber beide Elternteile im Ausland geboren sind, also erst zugewandert sind.

### **PISA 2012**

Bei der PISA-Studie 2012 lag der Schwerpunkt der Erhebung bei den Mathematikkompetenzen. Zum Zeitpunkt dieser Studie betrug der Anteil der Schüler/innen mit Migrationshintergrund in Österreich bereits 17 Prozent (vgl. SCHWANTNER, ET AL., 2013, S. 48).

Die Ergebnisse bezüglich aller drei Testsparten sind alarmierend. Sowohl in Lesen, in Mathematik und in Naturwissenschaft sind die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund deutlich niedriger als jene von einheimischen. Die Differenz in der Mathematikleistung zwischen Einheimischen und Schüler/innen mit Migrationshintergrund liegt im Durchschnitt bei etwa 60 Punkten. Einen großen Anteil daran hat der niedrige sozioökonomische Status der Familien mit Migrationshintergrund. Diesen Zusammenhang kann man in der Abbildung 2.2 (linkes Bild) anhand des Regressionsgradienten gut erkennen. Die Abbildung 2.2 (rechtes Bild) zeigt die Abhängigkeit der Leistungen der Schüler/innen in Mathematik vom höchsten Bildungsabschluss der Eltern. Dabei sieht man deutliche Unterschiede zwischen den Leistungen der Schüler/innen, deren Eltern einen hohen Bildungsabschluss aufweisen bzw. jenen Schülerinnen und Schülern mit Eltern, die maximal einen Pflichtschulabschluss haben.

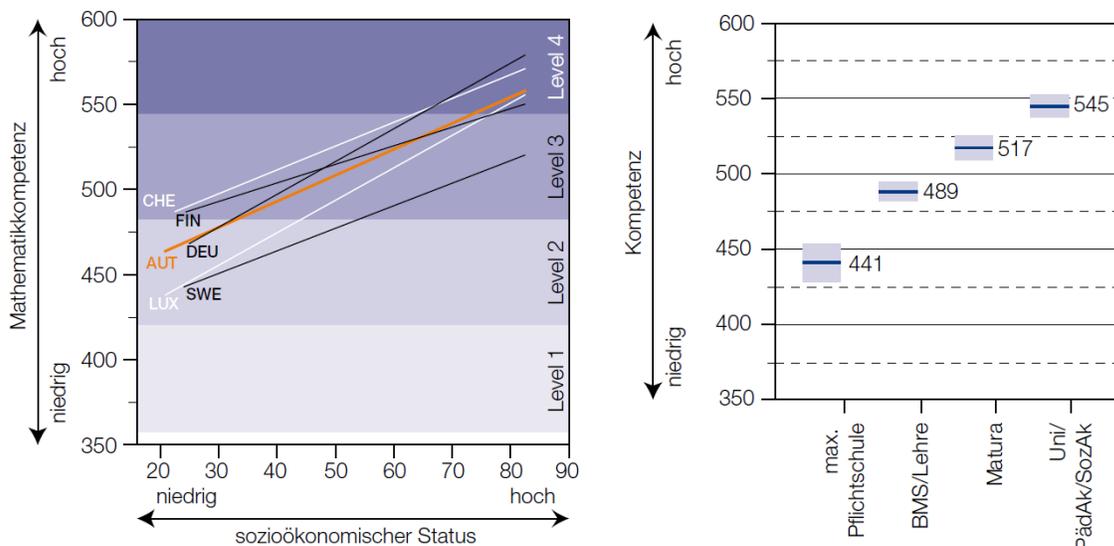


Abbildung 2.2: PISA 2012; links: Zusammenhang sozioökonomischer Status und Mathematikkompetenz; rechts: Schülerleistungen in Mathematik in Abhängigkeit von der Bildung der Eltern (aus SCHWANTNER, ET AL., 2013, S. 46)

Vergleicht man die Mathematikkompetenzen der Migrantinnen und Migranten erster und zweiter Generation, so erzielen beide Gruppen ähnliche Ergebnisse. Jedoch erwähnen PAREISS & SCHWANTNER, dass nicht der Migrationshintergrund an sich schuld an den schlechten Ergebnissen ist, sondern die schlechten sozialen Bedingungen, unter denen Einwandererfamilien oft leben (siehe Kapitel 2.1). Würde man die unterschiedlichen sozioökonomischen Bedingungen unter allen Schülerinnen und Schülern als gleich annehmen, würde sich der Vorsprung von einheimischen Schülerinnen und Schülern zu jenen mit Migrationshintergrund – in Punkten gemessen – um rund ein Drittel reduzieren (vgl. SCHWANTNER, ET AL., 2013, S. 49).

### PISA 2009

Bei der PISA-Studie 2009 lag der Schwerpunkt der Erhebung bei den Lesekompetenzen. Zum Zeitpunkt dieser Studie betrug der Anteil der Schüler/innen mit Migrationshintergrund in Österreich 15 Prozent (vgl. SCHWANTNER, ET AL., 2010, S. 42)

Auch bei der PISA-Studie 2009 erzielten Schüler/innen mit Migrationshintergrund in allen drei Klassifikationen deutlich schlechtere Ergebnisse als einheimische Schüler/innen. Die Differenz in der Leseleistung zwischen Einheimischen und

Schüler/innen mit Migrationshintergrund liegt im Durchschnitt bei 68 Punkten. Als Gründe sind, wie bei der PISA-Studie des Jahres 2012, der niedrigere sozioökonomische Status der Einwandererfamilien und die niedrigeren Bildungsabschlüsse der Eltern angeführt (vgl. SCHWANTNER, ET AL., 2010, S. 43). Im Vergleich zu der PISA-Studie im Jahr 2006 hängen die Schulleistungen bei der im Jahr 2009 durchgeführten PISA-Studie noch stärker vom sozioökonomischen Status ab (vgl. SCHWANTNER, ET AL., 2010, S. 41).

### PISA 2006

Bei der PISA-Studie 2006 lag der Schwerpunkt der Erhebung bei den Kompetenzen im Bereich der Naturwissenschaft. Zum Zeitpunkt dieser Studie betrug der Anteil der Schüler/innen mit Migrationshintergrund in Österreich 13 Prozent, wobei 5,3 Prozent Migranten bzw. Migrantinnen zweiter Generation und 7,9 Prozent erster Generation waren. Rund zwei Drittel der Migrantinnen und Migranten der ersten Generation kamen noch vor dem schulpflichtigen Alter nach Österreich und absolvieren somit ihre gesamte Schulzeit in Österreich. Jedoch spricht nur ein Fünftel der Schüler/innen mit Migrationshintergrund zu Hause sehr oft Deutsch. Wie in Abbildung 2.3 ersichtlich, dominieren die Herkunftssprachen bei der Verständigung zu Hause (vgl. SCHREINER, ET AL., 2009).

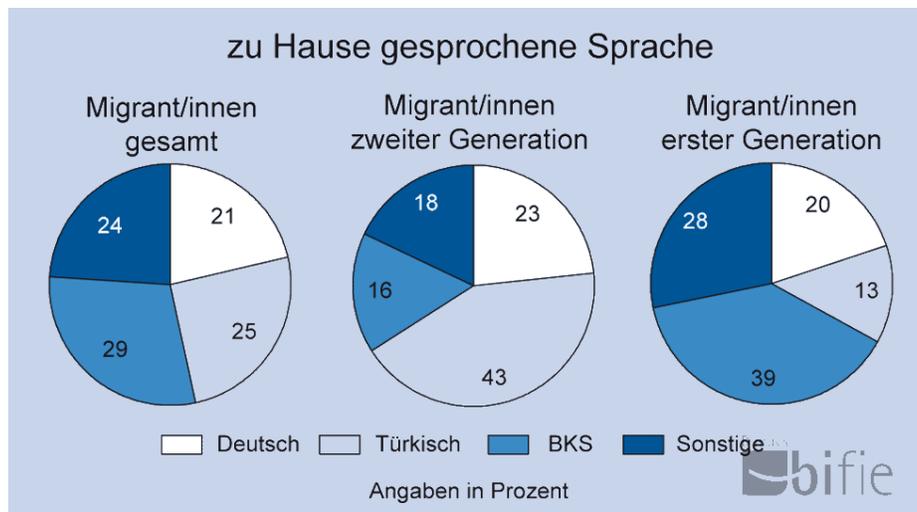


Abbildung 2.3: PISA 2006; zu Hause gesprochene Sprache (aus SCHREINER, ET AL., 2009)

In allen drei Bereichen (Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft) liegen die Leistungen der Schüler/innen mit Migrationshintergrund erheblich hinter denen der einheimischen Schüler/innen. Jedoch hängen bei der PISA-Studie im Jahr 2006 die Kompetenzen nur im mittleren Ausmaß mit dem sozioökonomischen Status zusammen. Der höchste Bildungsabschluss der Eltern ist jedoch schon im Jahr 2006 ein ausschlaggebender Faktor bezüglich guter Schulleistungen.

Wohl zu Überraschungen führt der Vergleich der Lesekompetenz von Migrant/innen erster und zweiter Generation. So schnitten Migrantinnen und Migranten der ersten Generation, also jene, die nicht in Österreich geboren sind, durchschnittlich besser ab als Migrantinnen und Migranten zweiter Generation. Laut BREIT und SCHREINER könnte dies auf nicht geglückte sprachliche Integration hindeuten (vgl. SCHREINER, 2007, S. 59). Rund 40 Prozent der Schüler/innen mit Migration gehören der Risikogruppe im Bereich Lesen an. Diese werden laut BREIT ihr Leben lang Probleme haben, am gesellschaftlichen Leben voll teilhaben zu können. 42 Prozent der Migrant/innen zählen auch in Mathematik zur Risikogruppe. In den Spitzengruppen der jeweiligen Bereiche sind maximal 6 Prozent der Schüler/innen mit Migrationshintergrund zu finden.

### **2.2.2 PIRLS und TIMSS**

Die Studien PIRLS<sup>7</sup> und TIMSS<sup>8</sup> werden von der IEA<sup>9</sup> mit Sitz in Boston (USA) organisiert und untersuchen die Leistungen der 10-jährigen am Ende der Volksschule. Mittels der PIRLS-Studie wird die Lesekompetenz und der TIMSS-Studie die Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften eruiert. Die PIRLS-Studie wird alle fünf Jahre abgehalten. Sie baut auf der aus dem Jahr 1991 stammenden Reading Literacy der IEA auf und wurde im Jahr 2001 das erste Mal durchgeführt. Österreich nahm erstmals im Jahr 2006 teil, danach im Jahr 2011 und auch die Teilnahme für das heurige Jahr 2016 ist geplant. Die TIMSS-Studie findet im Abstand von vier Jahren statt. In Österreich wurden die Schüler/innen der vierten Klasse Volksschule in den Jahren 1995 – damals nicht nur jene der 4.

---

<sup>7</sup> Progress in International Reading Literacy Study.

<sup>8</sup> Trends in International Mathematics and Science Study.

<sup>9</sup> International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

Schulstufe, sondern auch die Schüler/innen der 8. und 12. Schulstufe –, 2007 und 2011 getestet. Im Jahr 2011 fielen die beiden Studien zusammen. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser beiden Studien angeführt.

### **PIRLS & TIMSS 2011**

Die PIRLS-Studie und die TIMSS-Studie wurden im Jahr 2011 zum ersten Mal gemeinsam durchgeführt. So war es möglich, den Zusammenhang der Mathematik- und Naturwissenschaftskompetenzen mit der Lesekompetenz der Schüler/innen in der vierten Volksschule zu eruieren. Im Folgenden werden die Ergebnisse des Vergleichs von Schülerinnen und Schülern mit bzw. ohne Migrationshintergrund, die von BERGMÜLLER und HERZOG-PUNZENBERGER (vgl. SUCHAŃ, ET AL., 2012, S. 52f) veröffentlicht wurden, zusammengefasst.

Lag der Anteil der Schüler/innen mit Migrationshintergrund in den vierten Volksschulklassen bei der ersten Erhebung der TIMSS-Studie im Jahr 1995 noch bei 12 Prozent, stieg er bis zum Jahr 2011 auf 19 Prozent. Verantwortlich dafür ist hauptsächlich der Anteil der Schüler/innen mit Migrationshintergrund der zweiten Generation. Dieser stieg von 5 Prozent auf 14 Prozent an, verdreifachte sich somit fast. Das ist nun nicht die Folge von laufendem Zuzug, sondern deutet vor allem darauf hin, dass es viele schulpflichtige Kinder von – vor bereits längerer Zeit – zugewanderten Eltern gibt. Wie in Abbildung 2.4 ersichtlich, liegen die Leistungen der Schüler/innen mit Migrationshintergrund deutlich hinter jenen von einheimischen Schülerinnen und Schülern.

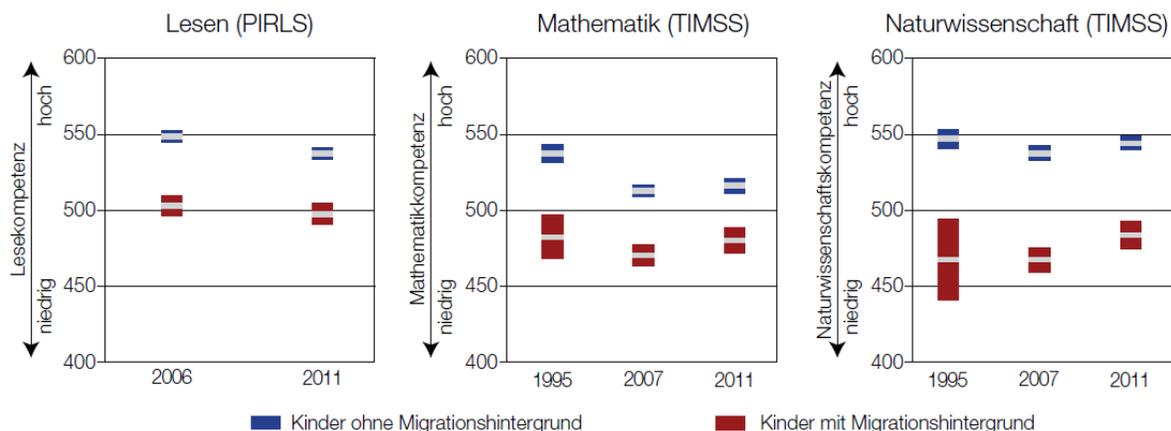


Abbildung 2.4: PIRLS & TIMSS 2011; Ergebnisse von Schüler/innen mit Migrationshintergrund im Zeitvergleich (aus SUCHAŃ, ET AL., 2012, S. 52)

Jedoch kann man auch erkennen, dass der Leistungsunterschied zwischen diesen beiden Gruppen kleiner geworden ist. Sowohl die Lesekompetenz der Schüler/innen mit als auch jener ohne Migrationshintergrund ist gesunken, wobei die Leistungen von den Kindern mit Migrationshintergrund nicht im selben Ausmaß zurückgegangen sind wie die der einheimischen Kinder. In Mathematik sind die Leistungen der Schüler/innen mit Migrationshintergrund ungefähr gleich geblieben, wobei die Leistungen von Kindern ohne Migrationshintergrund im Vergleich zum Jahr 1995 deutlich gesunken sind. Auffallend ist jedoch, dass die Schulfreude bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund deutlich höher ist als bei einheimischen Schülerinnen und Schülern.

Der Anteil jener Schüler/innen mit Migrationshintergrund, die zu Hause immer Deutsch sprechen, ist seit der Erhebung im Jahr 1995 drastisch gesunken. Waren es im Jahr 1995 noch 35 Prozent, ging dieser Wert bis zum Jahr 2011 auf 24 Prozent zurück. Die häufigsten Sprachen neben Deutsch sind Bosnisch / Kroatisch / Serbisch und Türkisch.

### TIMSS 2007

Im Jahr 2007 wurde nur die TIMSS-Studie zur Erhebung der Mathematik- und Naturwissenschaftskompetenz durchgeführt. 16 Prozent der 9- / 10-jährigen waren Schüler/innen mit Migrationshintergrund, wobei 10 Prozent Migranten bzw. Migran-

tinnen der zweiten Generation und 7 Prozent der ersten Generation zuzuordnen waren.

In Abbildung 2.5 sind die erreichten Kompetenzstufen in Mathematik eingetragen, die nach Einheimische, Migranten und Migrantinnen erster und zweiter Generation unterschieden werden (vgl. SUCHAÑ, ET AL., 2008, S. 42f). Jene Schüler/innen, die nur Level 1 erreichen bzw. überhaupt unter Level 1 anzusiedeln sind, werden als leistungsschwach bezeichnet. Sie verfügen zwar über ein Basiswissen in Mathematik, können es aber nicht einmal in einfachen Aufgaben anwenden. Bei der Erhebung im Jahr 2007 fielen 26 Prozent der Einheimischen und 47 Prozent der Schüler/innen mit Migrationshintergrund der zweiten Generation und sogar 58 Prozent der ersten Generation in diese Kategorie. Somit kann ungefähr die Hälfte – also jedes zweite Kind – der Schüler/innen mit Migrationshintergrund am Ende der Volksschulzeit mathematisches Basiswissen nicht zur Genüge anwenden. Wird Level 4 der Mathematikkompetenz erreicht, so gilt man als leistungsstark und das bedeutet, dass mathematisches Wissen in komplexen Aufgaben bzw. Situationen angewendet und erklärt werden kann. 4 Prozent der Einheimischen und nur 1 Prozent der Schüler/innen mit Migrationshintergrund haben Level 4 erreicht.

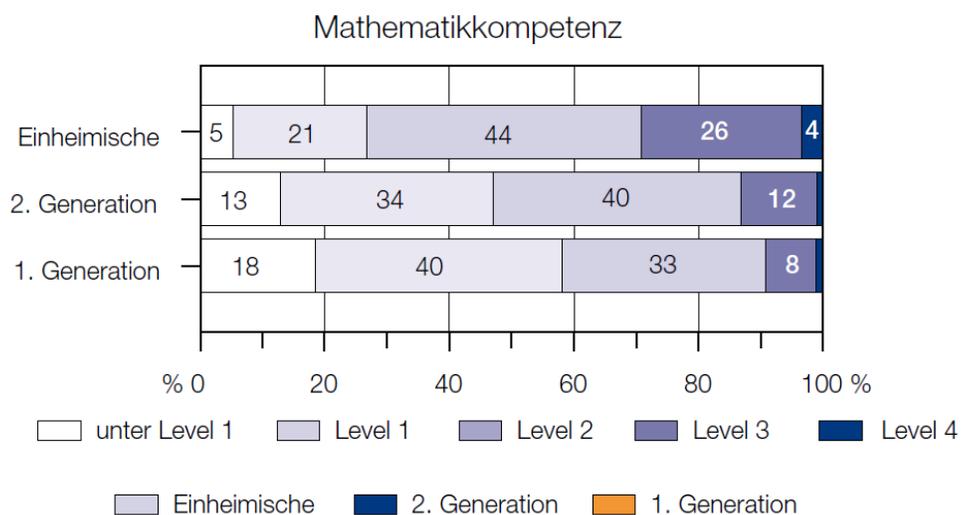


Abbildung 2.5: TIMSS 2007; Erreichte Kompetenzstufen in Mathematik nach Migrationshintergrund; Angaben in Prozent (aus SUCHAÑ, ET AL., 2008, S. 42)

## PIRLS 2006

Die PIRLS-Studie zur Erfassung der Lesekompetenz wurde im Jahr 2006 durchgeführt. Damals wurde ein Anteil der Schüler/innen mit Migrationshintergrund von 17 Prozent verzeichnet, wobei 13 Prozent der zweiten und 4 Prozent der ersten Generation vertreten waren. In Wien hatten im Jahr 2006 bereits 48 Prozent der Schüler/innen eine andere Erstsprache als Deutsch.

Laut den veröffentlichten Ergebnissen (vgl. SUCHAŃ, ET AL., 2007, S. 34ff) konnte bei der Studie im Jahr 2006 jede sechste Volksschülerin bzw. jeder sechste Volksschüler nicht sinnerfassend lesen, wobei die Leseleistung der einheimischen Schüler/innen deutlich besser war als jene der Schüler/innen mit Migrationshintergrund (über 60 Punkte Differenz). Diese Leistungsdifferenz in Österreich ist im internationalen Vergleich am größten. Dies wird als Hinweis darauf gewertet, dass es dem österreichischen Schulsystem nicht ausreichend gelingt, „*die Anderssprachigkeit und die damit verbundenen Einbußen in der Leseleistung zu kompensieren*“ (SUCHAŃ, ET AL., 2007, S. 37). Ebenfalls konnte man herausfinden, dass die Kinder, die zu Hause immer die Unterrichtssprache verwenden (74 Prozent), bessere Leseleistungen aufweisen, als jene, die zu Hause nur manchmal (24 Prozent) bzw. nie (2 Prozent) Deutsch sprechen. Die häusliche Leseaktivität ist bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund höher, da Eltern bzw. andere Verwandte die schlechten Deutschleistungen ausgleichen wollen. Dies gelingt leider nicht gut genug um die Lesekompetenzen der Kinder zu verbessern. Die Kinder aus bosnischen / kroatischen / serbischen Familien werden dabei am meisten gefördert. Dagegen werden die meisten türkischstämmigen Schüler/innen nur von ihren älteren Geschwistern unterstützt (vgl. SUCHÁN, ET AL., 2009).

---

## 3 Sprache und Mathematik

Die Sprache ist für das Entstehen von Mathematik nicht wegzudenken, denn sie ist sowohl für das Denken als auch für die Bildung von mathematischen Begriffen unvermeidlich (vgl. SCHMITMAN, 2008, S. 50). Besonders wichtig dabei ist, dass eine genaue bzw. eindeutige Sprache in der Mathematik erforderlich ist, da bereits die kleinsten Unterschiede im Ausdruck erhebliche Folgen haben können. So schreibt Elisabeth MOSER OPITZ in ihrem Buch, dass schwache deutschsprachige Kompetenzen auch einen schlechteren Erwerb von mathematischen Kompetenzen zur Folge haben können (vgl. MOSER OPITZ, 2007, S. 77). Dies ist meist bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund der Fall. Sie erlernen zwar relativ schnell die deutsche Sprache in einer Art, mit der man sich im Alltag verständigen kann. Jedoch ist es ihnen nicht möglich, im Unterricht der Fachsprache zu folgen.

### 3.1 Sprache der Mathematik

Hermann MAIER und Fritz SCHWEIGER sind der Meinung, „*Mathematik kann als Erweiterung der menschlichen Sprache (als System) angesehen werden.*“ (MAIER, ET AL., 1999, S. 9).

#### 3.1.1 Fachwörter

Mathematik ist dadurch gekennzeichnet, dass viele Fachwörter verwendet werden. Bei einer Analyse eines – für ein Gymnasium entwickelten – Schulbuchs mit den Bänden von der 5. bis 8. Klasse wurden in den vier Bänden insgesamt 462 fachliche Bezeichnungen gefunden (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 92). Es gibt – grob unterschieden – drei verschiedene Richtungen von Fachwörtern in der Mathematik:

- Wörter, die es in der Alltagssprache nicht gibt (z. B.: Primzahl, Hypotenuse, Dezimalbruch, Vektor oder Sinus)
- Wörter, deren Sinn in der Alltagssprache derselbe bzw. ein ähnlicher ist (z. B.: Gerade oder Rechteck)

- Wörter, die auch in der Alltagssprache vorkommen, jedoch in einer anderen Bedeutung (z. B.: rational oder gerade)

Als mathematische Fachwörter werden verschiedene Wortarten herangezogen. Substantive werden zur Benennung mathematischer Objekte, wie Körper und Gleichung, verwendet. Adjektive werden benötigt, um die Eigenschaften, wie orthogonal und irrational, der mathematischen Objekte bezeichnen zu können. Mit Verben ist es möglich, mathematische Handlungen (z. B. addieren und ableiten) zu benennen, wobei in der Fachsprache oft Modalverben wie „müssen“ und „können“ verwendet werden. Die Wortart, mit denen die meisten Leute Mathematik verbinden, sind die Zahlwörter. Diese werden in diesem Kapitel ausführlich behandelt. Sehr oft findet man Begrifflichkeiten, die eine Beziehung zwischen einem oder mehreren mathematischen Objekten ausdrücken (z. B. „gleich“ und „kleiner als“ bzw. „größer als“). In der mathematischen Fachsprache wird auch sehr viel mit Konjunktionen gearbeitet. Die wohl bekanntesten Konjunktionen sind „und“ und „oder“.

### **Entstehung der Fachwörter**

Es gibt drei Möglichkeiten wie Fachwörter entstehen können: Zusammensetzung, Entwicklung/Ableitung und Modifikation (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 27f).

Die Wortzusammensetzung kann aus zwei Substantiven (z. B. Funktionsgleichung), einem Adjektiv und einem Substantiv (z. B. Untersumme), einem Substantiv und einem Adjektiv (z. B. flächengleich), aus einem Substantiv und einem Verb (z. B. Wurzel ziehen), aus zwei Verben (z. B. drehstrecken) oder aus zwei Adjektiven (z. B. monoton fallend) gebildet werden.

Viele mathematische Fachwörter haben sich aus anderen Sprachen entwickelt (z. B. Addition). Ebenso können etliche Wörter ganz einfach aus einer anderen Wortart abgeleitet werden (z. B. Addition – addieren, eben – Ebene).

Bei der Modifikation werden Substantive mit einem Affix erweitert (z. B. Hyperboloid), Verben mit einer Vorsilbe versehen (z. B. ausrechnen) und Adjektiven eine Vor- bzw. eine Nachsilbe angefügt. Häufig werden Abkürzungen (z. B. cos und log) als eine Art von Modifikation verwendet.

In der mathematischen Fachsprache werden viele Symbole angewendet. Ein Beispiel dafür sind die Konstanten. Ihnen ist in der Mathematik eine eindeutige, feste Bedeutung zugewiesen. Weiters gibt es eine Reihe von bekannten aber auch weniger geläufigeren Symbolen (z. B. „<“ - „kleiner als“ und „ $\exists$ “ - „es gibt ein“).

Eine syntaktische Besonderheit in der mathematischen Fachsprache sind die häufige Verwendung des Passivs in der Satzbildung und die Negation (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 38ff).

PREDIGER (2013, S. 6) ist der Meinung, dass Satzbausteine – nicht nur isolierte Wörter – notwendig sind, um Bedeutungen bzw. Beziehungen in der Mathematik zu verstehen, wobei es vor allem auf Präpositionen ankommt.

### **3.1.2 Deutsche Zahlwörter**

Das Erlernen deutscher Zahlwörter ist – besonders für Leute mit nicht-deutscher Erstsprache – sehr komplex. Etliches muss auswendig gelernt werden, aber einiges kann auch abgeleitet werden. Dennoch gibt es einige Ausnahmen. Laut SCHÄFER muss man einige Regeln und sprachliche Bestimmungen kennen, um die deutschen Zahlwörter zu beherrschen (vgl. SCHÄFER, 2005, S. 70):

- Zahlwörter von 1 bis 12
- Zahlwörter für die Zehnerzahlen
- Bildung der Zahlwörter von 13 bis 19
- Bildung der Zahlwörter ab 21
- Bildung der Zahlwörter ab 100

Tatsächlich müssen die Zahlwörter von 1 bis 12 im Deutschen – wie auch in anderen Sprachen – auswendig gelernt werden (vgl. MOSER OPITZ, 2007, S. 83). Die Zahlwörter von 13 bis 19 lassen sich dann einfach konstruieren (vgl. SCHMITMAN, 2008, S. 40). „Zwanzig“ muss wieder auswendig gelernt werden sowie auch die restlichen Zahlwörter für die Zehnerzahlen. Meist muss nur „-zig“ an die Ziffernwörter drangehängt werden (vierzig, fünfzig, achtzig, neunzig). Dennoch gibt es Ausnahmen, wie bei „dreißig“. Auch bei „sechzig“ und „siebzig“ muss bedacht werden, dass hier auch nicht stur „-zig“ angefügt werden kann.

Ein besonderes Merkmal der deutschen Zahlwörter ist die Inversion (vgl. SCHMITMAN, 2008, S. 40). So wird im Deutschen bei den Zahlwörtern von 13 bis 100 zuerst die Einerziffer und dann die Zehnerziffer gesprochen (z. B. 34: vier- und dreißig). Ab 100 ändert sich die Reihenfolge wieder etwas. Bei den Zahlwörtern von 101 bis 109 erwähnt man zuerst die Hunderterziffer, dann die Einerziffer – eine Zehnerziffer wird hier nicht genannt. Die Zahlwörter ab 113 werden wie folgt gelesen. Zuerst nennt man die Hunderterziffer, dann die Einerziffer und danach erst die Zehnerziffer. Dies ist natürlich etwas ungewöhnlich, da die Zehnerziffer zum Schluss gesagt wird, obwohl sie doch in der Mitte der Zahl steht (vgl. MOSER OPITZ, 2007, S. 84).

### **3.2 Alltagssprache – mathematische Fachsprache**

Die Alltagssprache, auch Umgangssprache genannt, ist jene – meist saloppe – Sprache, die im Alltag der Menschen untereinander benutzt wird und von der Standard- bzw. der Fachsprache zu differenzieren ist.<sup>10</sup> Der Begriff Fachsprache wurde durch Hadumod BUßMANN so erklärt:

*„Fachsprachen: Sprachliche Varietäten [Anm.: durch ein außersprachliches Kriterium bestimmte Sprachform] mit der Funktion einer präzisen und differenzierten Kommunikation über meist berufsspezifische Sachbereiche und Tätigkeitsfelder.“<sup>11</sup>*

Der Übergang zwischen Alltags- und Fachsprache ist nicht immer eindeutig und ist meist fließend. Die Sprachkompetenz, die in der Schule gefordert wird, bezieht sich jedoch auf die Beherrschung einer gehobenen deutschen Sprache mit einer größeren Komplexität als die Alltagssprache. Die Alltagssprache selbst würden auch die meisten Schüler/innen mit Migrationshintergrund problemlos beherrschen (vgl. PREDIGER, 2013, S. 26).

Die Alltagssprache und die mathematische Fachsprache unterscheiden sich in etlichen Bereichen. Lernprobleme entstehen vor allem, weil alltagssprachige Begriffsdeutungen eingebracht werden und gewisse Fachwörter im Unterricht nicht ausrei-

---

<sup>10</sup> Vgl. <http://www.duden.de/rechtschreibung/Alltagssprache> (Zugriff am 17.02.2016).

<sup>11</sup> Vgl. <http://www.univie.ac.at/iggerm/files/mitschriften/ws12/Fachsprachen,Fachkommunikation,Sondersprachen-WS12-Patocka.pdf> (Zugriff am 17.02.2016).

chend bearbeitet werden (vgl. SCHMITMAN, 2008, S. 50). Es reicht somit nicht – wie es meist bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund der Fall ist –, Deutsch nur soweit zu beherrschen um sich im Alltag unterhalten zu können (vgl. HEINZE, ET AL., 2007, S. 565). Die mathematische Fachsprache im Unterricht sei nach HEINZE, HERWARTZ-EMDEN und REISS sowohl für Schüler/innen mit als auch für Schüler/innen ohne Migrationshintergrund notwendig. Jedoch ist es für Schüler/innen mit Migrationshintergrund meist etwas schwieriger:

*„Da deren Kenntnis Grundvoraussetzung für den Erwerb mathematischer Kompetenzen ist, sehen sich die Schülerinnen und Schüler mit Deutsch als Zweitsprache im Mathematikunterricht zusätzlichen Anforderungen gegenüber gestellt: Einerseits müssen sie die Zweitsprache auf einem Niveau erlernen, das eine generelle Partizipation im schulischen Lernprozess ermöglicht und andererseits müssen sie im Mathematikunterricht spezifische Wortbedeutungen im mathematischen Kontext erlernen, da der gleiche sprachliche Ausdruck im mathematischen Kontext andere Bedeutung haben kann als im außermathematischen Kontext.“ (HEINZE, ET AL., 2007, S. 569)*

### **BICS und CALP**

Der Bilingualismus – meist bedingt durch Migration – stellt die Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache in Bezug auf die mathematische Fachsprache vor eine große Herausforderung (siehe Zitat oberhalb). Laut CUMMINS gibt es sowohl sprachgebundene als auch sprachübergreifende Fertigkeiten. Dies veranschaulicht er im Doppel-Eisberg-Modell.

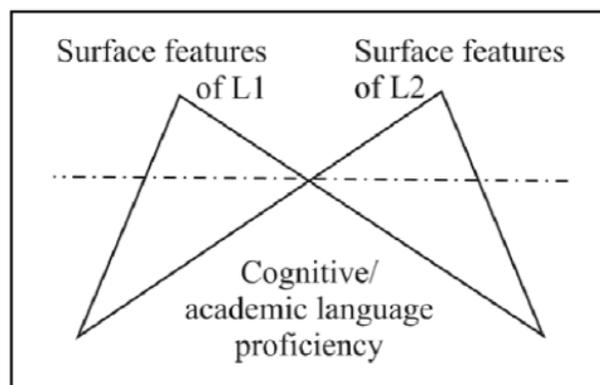


Abbildung 3.1: Doppel-Eisberg Modell nach CUMMINS (aus GANTEFORT, 2013, S. 31)

Wie in Abbildung 3.1 dargestellt, sind die Oberflächenerscheinungen sprachgebunden. Das heißt, sie können nicht von der Erstsprache (L1) auf die Zweitsprache

(L2) übertragen werden. Dazu zählen grammatikalische Regelsysteme, Artikulationsmuster und das Vokabular. Dafür führte CUMMINS den Begriff BICS (Basic Interpersonal Communicative Skills) ein. Dieser betrifft die Sprachfähigkeiten in der Alltagskommunikation. Ist man sehr oft mit der Zweitsprache konfrontiert, so ist es nach 1-3 Jahren möglich, eine altersgemäße Konversation in der Zweitsprache zu führen (vgl. STEINHARDT, 2013, S. 16).

Die zugrundeliegenden mentalen Prozesse – von CUMMINS CALP (Cognitive Academic Language Proficiency) genannt – sind sprachungebunden, wie beispielsweise die lesende Sinnentnahme aus Texten. Daher können in der Erstsprache erworbene Fähigkeiten in der Zweitsprache angewendet werden und betreffen die Schriftlichkeit. Diese sind Sprachfähigkeiten, die in der Bildungssprache im kognitiv akademischen Bereich – also im Umgang mit der Schriftsprache – verwendet werden. Im Gegensatz zu der kurzen Zeit, die es benötigt die Zweitsprache für die Alltagskommunikation zu erlernen, dauert es 5-6 Jahre um sich in akademischen Belangen sprachlich gut ausdrücken zu können (vgl. GANTEFORT, 2013, S. 26).

### **Bedeutungsüberschneidungen von fachlichen und alltagssprachlichen Begriffen**

Im Mathematikunterricht wird meist von der Lehrperson und den Medien eine mathematische Fachsprache verwendet. Die Schüler/innen drücken sich jedoch größtenteils in der Alltagssprache aus und geben weniger Fachbegriffe von sich. Indem Schüler/innen Fachbegriffe aber durch alltagssprachliche Begriffe ersetzen, kann es zu Bedeutungsinterferenzen kommen.

Viele Fachwörter der Mathematik kommen auch in der Alltagssprache vor, siehe Kapitel 3.1.1. Manche Fachwörter sind immer schon Teil der Alltagssprache gewesen, andere adaptierte man für die Alltagskommunikation. Bei manchen Wörtern, wie z. B. Seite oder Figur, ist nicht mehr klar, ob sie zuerst in der Alltags- oder in der Fachsprache existierten. Fakt ist jedoch, dass sie selten die gleiche Bedeutung haben. Lernen Schüler/innen einen Fachbegriff kennen, den es im Wortschatz der Alltagssprache bereits gibt, gelingt es ihnen meist nicht, die Vorstellungen, die sie von diesem Begriff haben, außen vor zu lassen. Sie erlernen auch die neue Be-

deutung dieses Wortes nicht, da sie dazu schon eine außerschulische Bedeutungsvorstellung haben und das Wort daher nicht als „neu“ bzw. „unbekannt“ ansehen. Dies kann jedoch zu Problemen führen, da die Alltagsbedeutungen dieser Begriffe in manchen Fällen allgemeiner sind, in anderen Fällen wiederum spezieller sein können als die Bedeutung dieser Begriffe in der Mathematik (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 95). Ein quasi „bekanntes“ Wort als Fachbegriff einzuführen, ist somit für die Lehrperson viel schwieriger als ein Fremdwort, da die Begriffsbedeutungen störend überlagern und das richtige Verständnis erschweren.

### 3.3 Sprache im Mathematikunterricht

LORENZ (2003, S. 109) ist der Ansicht, dass im Mathematikunterricht zum Teil sogar höhere Ansprüche an das Sprachverständnis der Schüler/innen gestellt werden als im Sprachenunterricht.

Auch für LÖRCHER (2000, S. 8) hat die Sprache einen hohen Stellenwert im Mathematikunterricht. Dies veranschaulichte er in den „Vier Aspekten der Sprachbeherrschung“, siehe Abbildung 3.2.

	<i>akustisch</i> (Ohr und Mund)	<i>optisch</i> (Auge und Hand)
<i>passiv</i> (Informationsaufnahme und -verständnis)	<b>hören</b> Zahlwort hören, Ziffern vorstellen (innerlich) vor sich sehen	<b>lesen</b> Ziffern lesen Zahlwort (innerlich) sprechen
<i>aktiv</i> (Informationsproduktion und -weitergabe)	<b>sprechen</b> Zahlwort sprechen Ziffern vorstellen	<b>schreiben</b> Ziffern schreiben Zahlwort (innerlich) vorsprechen

Abbildung 3.2: Vier Aspekte der Sprachbeherrschung (aus LÖRCHER, 2000, S. 8)

In Abbildung 3.2 wird die passive und aktive bzw. akustische und optische Sprachbeherrschung anhand dem Gebilde „Zahl“ dargestellt. So braucht man im Mathematikunterricht die Sprache um – wie in diesem Fall – ein Zahlwort zu hören, zu sprechen, die Ziffern zu lesen und zu schreiben.

## **Sprachförderung im Mathematikunterricht**

Die Sprache wird im Mathematikunterricht durch Schüler/innen und Lehrer/innen in drei verschiedenen Arten gebraucht: Sprachverstehen, Sprachproduktion und das „Übersetzen“ zwischen gesprochener und geschriebener Sprache (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 132ff).

Unter Sprachverstehen interpretieren MAIER und SCHWEIGER „*das Verstehen von sprachlichen Äußerungen des Lehrers und der Mitschüler sowie von (schriftlichen) Texten*“ (MAIER, ET AL., 1999, S. 132). Dabei geht es um das Aneignen von Wissen durch mündliche Erklärungen der Lehrperson und das Lesen von Anleitungen bzw. Texten in Büchern oder auf Arbeitsblätter. Um all dies aufzunehmen, bedarf es verstehendes Zuhören bei mündlichen und sinnentnehmendes Lesen bei schriftlichen Tätigkeiten. Dabei ist es wichtig, dass Schüler/innen aufmerksam zuhören oder konzentriert lesen um den Inhalt verinnerlichen zu können. Danach sollte es möglich sein, dass Gehörte bzw. Gelesene mit möglichst eigenen sprachlichen Mitteln wiedergeben zu können. Dabei ist es wichtig, dass die Schüler/innen die Bedeutung von diversen Ausdrücken kontextbedingt (alltags- oder fachsprachlich) erkennen (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 136).

Die Sprachproduktion beinhaltet das Produzieren eigener sprachlicher Äußerungen und Texte. Größtenteils bleibt die Sprachproduktion an der Lehrperson hängen, denn diese führt den Unterricht durch mündliche Erläuterungen oder gibt schriftliche Aufgaben zum Üben bzw. zu Schularbeiten. Wichtig ist aber auch den Unterricht so zu gestalten, dass Sprachprodukte von den Schülerinnen und Schülern kommen. Sie sollen bereits Gelerntes sowohl mündlich formulieren, als auch in eigenständig formulierten Sätzen bzw. Texten niederschreiben und mathematische Bezeichnungen in richtiger Bedeutung verwenden können (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 133). Jedoch ist es laut PREDIGER (2013, S. 11) unerlässlich, dass im Unterricht geeignete Sprachmittel für das Verstehen und Bearbeiten von mathematischen Themen geübt bzw. aufgezeigt werden, da sich die Jugendlichen dies meist nicht von selbst aneignen.

Bei der dritten Art, wie Sprache im Mathematikunterricht gebraucht wird, handelt es sich um ein Übersetzen der verbalen in die schriftliche Darstellung bzw. umge-

kehrt. Dabei geht es MAIER und SCHWEIGER (1999, S. 133) darum, einen mathematischen Text, in dem einige Symbole vorkommen, verbalisieren zu können und die auftretenden Symbole zu enkodieren. Natürlich ist auch die andere Richtung gemeint, in der die Schüler/innen sprachliche Darstellung in einem – eventuell mit mathematischen Symbolen versehenen – Text niederschreiben sollen.

### **3.4 Schwierigkeiten für Schüler/innen mit Deutsch als Zweitsprache**

Es gibt bestimmte Bereiche in der Mathematik, mit denen Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache besondere Schwierigkeiten haben. Dazu gehören vor allem die in Kapitel 3.1.2 bearbeiteten deutschen Zahlwörter. Beim Erlernen bzw. Anwenden dieser Zahlwörter vermischen mehrsprachige Schüler/innen oft die Erst- und die Zweitsprache (vgl. SCHMITMAN, 2008, S. 41). Sie versuchen sich die Zahlwörter einfach von ihrer Erstsprache auf Deutsch zu übersetzen. Dies führt jedoch nicht immer zum Ziel. Vor allem aufgrund des Phänomens der Inversion, die bei den deutschen Zahlwörtern auftritt, bringt diese Vorgangsweise nicht das erwünschte Ergebnis. So wird beispielsweise in den Sprache Bosnisch / Kroatisch / Serbisch die Zehnerziffer immer vor der Einerziffer gesagt bzw. geschrieben. Die Umstellung auf die Reihenfolge der Ziffern bei den deutschen Zahlwörtern fällt daher am Anfang nicht leicht. MOSER OPITZ (2007, S. 94) erläutert, dass vor allem bei Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Erstsprache die Zahlen nicht nach ihrem Stellenwert geschrieben werden, sondern wie sie gesprochen werden. Dabei gibt sie ein Beispiel für die Probleme bei diesem Transkodierungsprozess an, in dem „hundertsechs“ bzw. „hundert und sechs“ als 1006 statt 106 notiert wird.

Generell wird in der Literatur und bei Auswertungen von Studien oft darauf hingewiesen, dass Schüler/innen mit Migrationshintergrund schlechtere Leistungen in Mathematik erbringen. Die Gründe dafür entstehen zweifelsohne aufgrund der mangelnden Beherrschung der Unterrichtssprache. Vielen Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Erstsprache ist es nicht möglich den Erklärungen im Unterricht im ausreichenden Maße zu folgen. Sie haben ebenfalls Probleme dabei, Text- bzw. Sachaufgaben zu verstehen bzw. in Folge zu bearbeiten (vgl. MOSER OPITZ, 2007, S. 77).

PENNER (1998, S. 241) führte in der deutschen Schweiz eine Pilotstudie durch, um den Zusammenhang von Defiziten im Zweitsprachenerwerb und die Verstehensleistungen bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund zu untersuchen. Dabei fand er heraus, dass die Ursache der Verständnisprobleme bei Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Erstsprache hauptsächlich in Erwerbsdefiziten in der Nominalphrase liegt. Besondere Schwierigkeiten treten bei der Erfassung von syntaktischen und semantischen Funktionen von Artikeln und Quantoren auf. Die Auswertungen sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Entwicklungsmerkmale – Nominalphrase; Artikel- und Determinatorensystem (aus PENNER, 1998, S. 248)

Kern	Verallgemeinerte unzulässige Auslassung des obligatorischen Artikels (z.B. <i>*Bub sieht Mond</i> ) oder Einsetzung eines Platzhalters	nur bei zwei akut-fossilierten Kindern zu beobachten
Peripherie	Unzulässige Verwechslung von kontrahierten und unkontrahierten definiten Artikeln (z.B. <i>in das Bett</i> statt <i>ins Bett</i> )	verbreitet
	Unzulässige Verwechslung von definiten und indefiniten Artikeln	nur bei zwei Kindern zu beobachten
	Unzulässiger Gebrauch des definiten Artikels bei generischen Massennomina (" <i>*die Milch trinken</i> ")	verbreitet
	Unzulässige Auslassung des definiten Artikels bei Eigennamen (" <i>(der) Hans</i> ") (obligatorisch in den schweizerdeutschen Varianten)	minimal
	Unzulässige Auslassung des definiten Artikels bei Diskursunika (" <i>die Sonne</i> ")	verbreitet

PENNER unterscheidet Defizite im Kern- und im Peripheriebereich. Der Kernbereich umfasst die Artikelsetzung als Ganzes und der Peripheriebereich nur einige Aspekte davon. Bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund, die die Artikelregel der generischen Lesart nicht vollständig erlernt haben, nimmt man an, dass „unter solchen Umständen das sprachlernende Kind auf eine der potentiellen Defaultoptionen ausweicht“ (PENNER, 1998, S. 251). So wird dann meist der Artikel ganz weggelassen. Bei PENNERS Untersuchungen wurde auch bestätigt, dass Schüler/innen mit Migrationshintergrund generische Ausdrücke meist heuristisch deuten.

Neben den Artikeln bereiten Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Erstsprache vor allem Allquantoren, wie „alle“ und „jede“, Probleme. Der Erwerb dieses durchaus komplexen deutschen Determinatorensystems gelingt fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern nicht vollständig. Daher wird meist wieder auf eine Defaultoption ausgewichen. In diesem Fall bedeutet dies, dass „alle“ und „jede“ als Synonyme verwendet werden und als „alle zusammen“ verstanden werden. Dies weicht jedoch von der ursprünglichen Bedeutung ab (vgl. PENNER, 1998, S. 253). PENNER untersuchte dies anhand des folgenden Beispiels des Tests im Rahmen seiner Pilotstudie. Dabei wurde vorher überprüft, ob den Schülerinnen und Schülern die Schweizer Münzen bekannt waren (Frankenstücke: 5 Fr, 2 Fr, 1 Fr,  $\frac{1}{2}$  Fr; Rappenstücke: 20 Rp, 10 Rp, 5 Rp).

*„Vater hat zwei verschiedene Münzen in der Tasche. Jede hat mehr Wert als ein Einfrankenstück. Wieviel Geld hat Vater in der Tasche?“ (PENNER, 1998, S. 255)*

Der Großteil der einheimischen Schüler/innen, also rund 84 Prozent, konnte das Beispiel ohne Probleme lösen. Jedoch kam mehr als die Hälfte der Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache, nicht auf die richtige Lösung. 58 Prozent dieser Gruppe antwortete statt mit 7 Franken beispielsweise mit 1,50 Franken oder 1,20 Franken. Der Quantor „jede“ wurde von ihnen als „alle / beide zusammen“ interpretiert. Wäre dies die Angabe gewesen, würden ihre Antworten stimmen.

### **3.5 Mathematische Texte**

Das Textverständnis ist die Basis, um sich (selbstständig) Wissen anzueignen und im Weiteren für eine erfolgreiche Schulkarriere. Ebenso ist es notwendig, um schriftlich formulierte Problemstellungen zu lösen und Fragen in Tests bzw. Schularbeiten zu beantworten (vgl. STEINHARDT, 2013, S. 14).

#### **Lesen von mathematischen Texten**

Die Schwierigkeit des Verständnisses mathematischer Texte fängt schon beim Lesen an. Man muss mathematische Texte auf eine ganz andere Weise lesen als alltagssprachliche Texte. MAIER und SCHWEIGER (1999, S. 49) verweisen auf

MACGREGOR (1990) und MUNRO (1990), die sich bereits mit diesem Thema beschäftigten. Generell dürfen die Lesegewohnheiten, die man im Alltag pflegt, nicht auf das Lesen mathematischer Texte übertragen werden. Liest man einen Text in der Alltagssprache, wird der Text nicht Wort für Wort gelesen, sondern es wird meist schon nach kurzer Zeit auf weitere Informationen des Textes geschlossen und dieser nur noch „überflogen“. Dies funktioniert bei Texten in Alltagssprache meist, da man oft Vorwissen zu dem Thema mitbringt. Ferner steckt in vielen Wörtern nur wenig Information und daher ist nicht jedes einzelne Wort relevant. Bei mathematischen Texten ist das Gegenteil der Fall. Um den Text nur „überfliegen“ zu können, fehlt meist das mathematische Fachwissen. Hier herrscht eine hohe Informationsdichte und daher sollte man jedes Wort lesen, um den Sinn zu verstehen. Somit ist es auch wichtig, die Bedeutung jedes Fachbegriffs, der in dem Text vorkommt, zu erfassen. Dabei kann es oft vorkommen, dass gewisse Textstellen öfter gelesen werden müssen bis sie vollständig verstanden werden. Manchmal können auch das Anfertigen von Skizzen, im Kopf mitrechnen oder andere aktive Lesehilfen sinnvoll sein (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 51).

### **Formulieren mathematischer Sätze bzw. Texte**

Im Allgemeinen produzieren die Schüler/innen wenig eigene fachliche Texte. Grundsätzlich schreiben sie nur Lösungsschritte und Ergebnisse von diversen Mathematikaufgaben in ihren Mitschriften nieder. Ideal wäre es jedoch – wie in einigen Fällen durchaus gehandhabt –, dass Schüler/innen die Ergebnisse in einer ausführlichen Antwort – eventuell mit beschriebenen Lösungsschritten – anführen. Solche mathematischen Sachverhalte in schriftlicher Form wiederzugeben und zu erläutern, ist für die fachsprachliche Kompetenz fördernd (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 150). Dabei haben die Schüler/innen die Möglichkeit, sich die verwendeten fachlichen Ausdrücke genau zu überlegen und diese dadurch in den üblichen Sprachgebrauch zu integrieren.

#### **3.5.1 Mathematische Textaufgaben**

Mathematische Textaufgaben beinhalten meist gewisse fachsprachliche Züge. Deswegen ist es für die Lösung der Textaufgabe von immenser Bedeutung, dass

Schüler/innen vorkommende Fachbegriffe erfassen und den Angabentext verstehen. Dabei ist vor allem sinnerfassendes Lesen gefragt. Genau hier liegt aber oft das Problem. Laut Studien kann rund jede fünfte Schulabgängerin bzw. jeder fünfte Schulabgänger nicht bzw. nur unzureichend sinnerfassend lesen (vgl. PENZ, 2010, S. 104). Zwar kann die Lehrperson die Textaufgabe sehr einfach gestalten, jedoch sollten Schüler/innen während ihrer Schullaufbahn doch eine gewisse Sprachkompetenz in der mathematischen Fachsprache erwerben. Dieses darf aber nicht als selbstverständlich betrachtet werden, sondern muss auch im Unterricht gezielt aufgebaut werden (vgl. MAIER, ET AL., 1999, S. 82).

PENNER (1998, S. 248f) stellt den Verstehensprozess einer mathematischen Textaufgabe unter der Annahme von KINTSCH & GREENO (1985) – das Lösen einer solchen Aufgabe setzt sich aus einer Textverarbeitungs- und einer Mathematisierungskomponente zusammen – dar. Er nimmt die Repräsentationsebenen Mikroprozesse, Makroprozesse und kontrollierte Interferenzprozesse an, die allesamt auf den Untersuchungsergebnissen von KINTSCH (1994) und GRAESSER (1994) beruhen. Der Abbildung 3.3 kann man entnehmen, welche Bereiche den jeweiligen Prozessen zugeordnet sind. PENNER wollte herausfinden, welche dieser Komponenten Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Erstsprache die meisten Probleme beim Lösen mathematischer Textaufgaben bereiten. Dabei kam er zu dem Ergebnis, dass vor allem die Konnektoren in den Makroprozessen eine wichtige Rolle spielen.

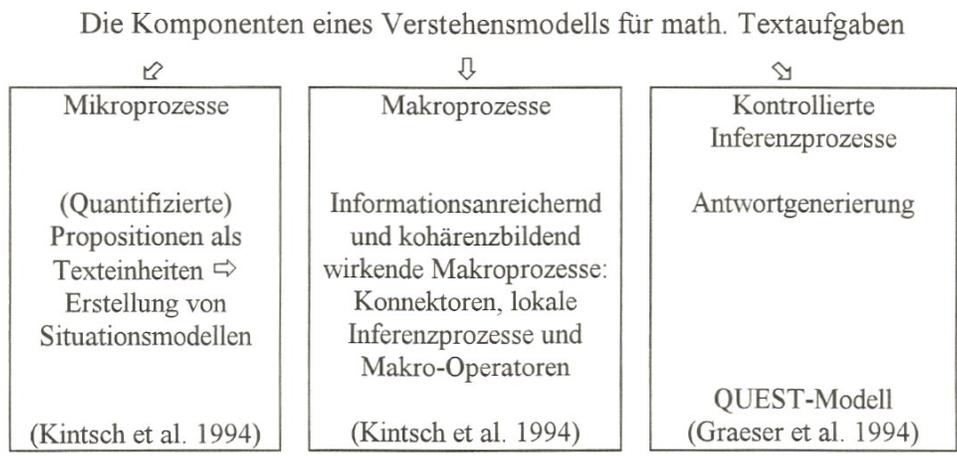


Abbildung 3.3: Die Komponenten eines Verstehensmodells für mathematische Textaufgaben (aus PENNER, 1998, S. 249)

STEINHARDT (2013, S. 17f) teilt das Lösen einer mathematischen Textaufgabe in vier Ebenen:

- Erfassen der Angabe und der Aufgabenstellung
- Entwicklung eines adäquaten mathematischen Modells
- Lösung in einem mathematischen Modell
- Interpretation der Lösung

In der ersten Ebene spielt das Textverständnis eine sehr wichtige Rolle. Werden die Angabe und die eventuell darin vorkommenden Fachbegriffe nicht in ihrer Ganzheit erfasst, ist es meist nicht möglich, diese Textaufgabe richtig zu lösen. Es sind nicht immer alle Informationen im Angabetext einer Aufgabe von Bedeutung. Welche Textstellen für die Bildung eines mathematischen Modells im nächsten Schritt wichtig sind, muss zuerst herausgefiltert werden. Dieses muss nun mit Hilfe der Informationen der Angabe erstellt werden. Danach wird das Modell rein mathematisch gelöst und das Ergebnis muss interpretiert werden.

**Stufenmodelle**

In der Literatur liest man oft, dass der Problemlöseprozess meist einen typischen Ablauf durchläuft. Der Problemlöseprozess besteht daraus, die Situation zu verstehen, sie zu durchdenken, danach auf mathematische Weise zu bearbeiten und im Endeffekt Lösungen zu finden. Ein wichtiger Teil davon ist das Mathematisieren.

Dabei geht es darum, den mathematischen Inhalt aus realen Kontexten herauszufinden und diesen dann mithilfe von mathematischen Methoden zu bearbeiten (vgl. MOSER OPITZ, 2007, S. 118).

MAIER und SCHWEIGER (1999, S. 73f) geben drei Beispiele von Stufenmodellen an, die das Lösen mathematischer Probleme behandeln. Anhand dieser drei Stufenmodelle von POINCARÉ (1914), DEWEY (1951) und POLYA (1967) – siehe Tabelle 4 – fassen sie aufgrund von Gemeinsamkeiten dieser Modelle den Problemlöseprozess in drei Stufen zusammen.

Tabelle 4: Stufenmodelle zum Lösen mathematischer Probleme (aus MAIER, ET AL., 1999, S. 74)

POINCARÉ (1914)	DEWEY (1951)	POLYA (1967 <sup>2</sup> )
1. Vorbereitungsphase	1. Begegnung mit der Schwierigkeit	1. Verstehen der Aufgabe
2. Lokalisierung, Präzisierung und Definition des Problems	2. Inkubationsphase	
3. Entwicklung möglicher Lösungen	3. Illumination (Erleuchtung)	2. Ausdenken eines Plans
4. Verifizierungsphase	4. Logische Ausarbeitung eines Plans	3. Ausführung des Lösungsansatzes
5. Annahme / Ablehnung der Lösungsidee		4. Rückschau

Die erste Stufe enthält die Erfassung und die gründliche Auseinandersetzung mit dem gegebenen Problem. Wichtig dabei ist, dass das Problem erfasst und verstanden wird und einem klar wird, welche Informationen in der Angabe gegeben sind und was man berechnen soll. In der zweiten Stufe wird versucht einen Lösungsweg zu finden und diesen gedanklich durchzugehen. Dabei gibt es verschiedene Taktiken, wie beispielsweise das Erinnern an ähnliche, bereits früher gelöste Aufgaben oder das Hinunterbrechen auf leichtere Aufgaben und so über Umwege zum Ergebnis zu kommen. Dies ist – mathematisch gesehen – der wichtigste Schritt. Hier werden viele Fähigkeiten des mathematischen Denkens, wie das Analysieren mathematischer Situationen, das Kombinieren oder das logische Schließen, angewendet. In der letzten Stufe wird der in Stufe zwei gefundene Lösungs-

weg bearbeitet, das Ergebnis überprüft und die Lösung interpretiert. Hier ist eine hohe Sprachkompetenz notwendig, da der Weg von der Problemerkennung über die Lösungsfindung bis hin zum Ergebnis beschrieben werden soll und dabei – wenn möglich – mathematische Fachbegriffe richtig angewendet werden sollen. Kommt man zu dem Erkenntnis, dass der Lösungsweg nicht der richtige bzw. nicht möglich ist, muss man – je nach Kontext – wieder bei der ersten bzw. zweiten Stufe beginnen.

MOSER OPITZ (2007, S. 119) führt drei verschiedene Schritte des Problemlöseprozesses nach MONTAGUE & APPLGATE (2000) an, wobei komplexe Denkprozesse erforderlich sind:

- Verstehen von Informationen auf numerischer und verbaler Art
- Umsetzen der Informationen in eine innere Repräsentation
- Entwickeln von Lösungsmöglichkeiten

Ebenso weist MOSER OPITZ (2007, S. 119) auf die von MAYER & HEGARTY (1996) entwickelten zwei verschiedenen Problemlösestrategien hin. Diese unterscheiden zwischen „Direct translation strategy“ und „Problem model strategy“. Die erste Art, also die Strategie der direkten Übersetzung, ist durch ein heuristisches Vorgehen gekennzeichnet, bei dem die Rechnung ohne Berücksichtigung des Kontextes aufgestellt wird. Die beinhalteten Informationen werden als Gleichung angeschrieben, jedoch wird dabei das Gedächtnis nur wenig gefordert. Mit dieser Strategie kommt man oft zu falschen Lösungen. Die Strategie „Problem modellieren“ wiederum sortiert die Informationen nach Wichtigkeit. Nach diesem Schritt werden sie in Beziehung zueinander gesetzt und erst danach wird gerechnet. Durch die Überlegungen im Vorfeld der Rechnungen erhält man hier meist die richtigen Lösungen. Durch diese Strategie wird der erfolgreiche Problemlöseprozess in drei Schritten beschrieben (vgl. MOSER OPITZ, 2007, S. 120). Diese drei Schritte sind die Entwicklung und Aufbau einer

- 1) Textbasis: Zuerst sollen inhaltliche Vorstellungen bzw. Darstellungen des Textes erstellt und dann mit bereits vorhandenen Informationen verknüpft werden.

- 2) Problemrepräsentation: Teile des Textes werden mehrmals gelesen, um diesen im Rahmen des gegebenen Kontextes zu verstehen. Dabei werden wichtige Informationen und Schlüsselwörter herausgearbeitet.
- 3) Lösungsstrategie: In diesem Schritt wird der arithmetische Vorgang, der zur Lösung führen soll, geplant.

Aufgrund der verschiedenen Schritte, die beim Problemlöseprozess durchlaufen werden müssen, ist MOSER OPITZ folgender Meinung:

*„Beim Problemlösen handelt es sich somit per se um ein komplexes Geschehen, welchem eine direkte Übersetzungsstrategie nicht gerecht werden kann. Problemlösen erfordert immer das Verarbeiten und Weiterentwickeln von Informationen auf verschiedenen Ebenen.“* (MOSER OPITZ, 2007, S. 120f)

Generell beeinflusst die Art und Weise, wie Textaufgaben dargestellt bzw. formuliert sind, die Lösungshäufigkeit stark. Dazu zählt MOSER OPITZ einige Schwierigkeiten bzw. Faktoren, die die Lösungshäufigkeit beeinflussen, auf (vgl. MOSER OPITZ, 2007, S. 121ff). Aufgabenkontext und -formulierung von Textaufgaben können verschiedene Komplexitätsgrade haben. Weiters wird zwischen konsistenten und inkonsistenten bzw. direkten und indirekten Aufgaben unterschieden. Bei konsistenten Aufgaben sind Schlüsselwörter eindeutig anzuwenden, während bei inkonsistenten Beispielen der Kontext durch Schlüsselwörter umschrieben wird. Direkte Aufgaben sind dadurch gekennzeichnet, dass die Anfangsvariable gegeben ist, wobei bei indirekten eben diese gesucht wird. Konsistente bzw. direkte Beispiele werden öfter richtig gelöst als inkonsistente bzw. indirekte Aufgaben. Auch der Typ der Aufgabe wirkt sich auf die Lösungshäufigkeit aus. So werden Kombinations- und Austauschaufgaben von Schülerinnen und Schülern häufiger korrekt gelöst als Vergleichsaufgaben, da man dabei Beziehungen zwischen Mengen herstellen muss und diese für Schüler/innen dadurch weitaus schwieriger sind. Ebenso stellte man fest, dass einschrittige Aufgaben gegenüber mehrschrittigen häufiger gelöst werden konnten. Die Anforderung bei mehrschrittigen Aufgaben, also Aufgaben bei denen mehrere Bearbeitungsschritte notwendig sind, sind deutlich höher – für manche Schüler/innen zu hoch – als bei Aufgaben, die mit einer Rechenoperation gelöst werden können. Auch der Kontext, in dem das Beispiel eingebettet ist, spielt eine wichtige Rolle, da alltägliches (z. B.: einkaufen) besser ge-

löst wird, als Aufgaben, die nicht aus der Erfahrungswelt der Schüler/innen kommen. Dies wurde vor allem bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund beobachtet (siehe Kapitel 3.5.2).

GOGOLIN (2004) und ihr Team stellten sich in einem Forschungsprojekt die Frage, ob es Unterschiede in der Wahrnehmungsweise, der Wiedergabe und der Bearbeitung mathematischer Aufgabenstellungen zwischen Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund gibt. Sie unterschieden anhand der Daten aus ihrem Projekt ebenso verschiedene Phasen des Problemlöseprozesses. Diese sind ebenfalls an das Stufenmodell von POLYA in Tabelle 4 angelehnt. Die vier Phasen sind:

- Vorbereitung
- Planung
- Ideengenerierung
- Lösungsvorgehen

Die Vorbereitung besteht daraus, sich dem Problem anzunähern, indem man die Angabe liest und versucht, das Problem zu erfassen und zu verstehen. In der Planung wird ein Vorschlag erarbeitet, wie man das Problem angehen möchte bzw. könnte. Die Ideengenerierung ist gekennzeichnet durch einen guten Einfall bzw. das Finden einer Idee, wie man das Problem lösen kann. In der Phase des Lösungsvorgehens werden ein bzw. mehrere Lösungsvorschläge bearbeitet, um auf die Lösung der Aufgabe zu kommen. Das Lösungsvorgehen kann entweder scheitern oder erfolgreich sein. GOGOLIN und ihre Kolleginnen und Kollegen führen mehrere Gründe für das Scheitern an. Beispiele dafür sind Ideenlosigkeit, Blockaden aufgrund von Verständnisschwierigkeiten (häufig bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund) und inhaltlich-mathematische Blockaden. Diese führen nach einer (niederschmetternden) Reflexion der bisherigen Ergebnisse meist zu einem Abbruch der Aufgabe. Ist das Lösungsvorgehen erfolgreich, kommt es zur Lösungspräsentation, in der die Lösung vollständig dargestellt wird, gefolgt von der Überprüfung der Lösung. Dabei wird kontrolliert, ob die Fragestellung der Textaufgabe damit beantwortet ist. Bei Beobachtungen während ihres Forschungsprojektes kamen GOGOLIN und ihr Team zu dem Ergebnis, dass sich Schüler/innen mit

höherem Bildungsniveau länger mit einem mathematischen Problem auseinandersetzen als jene mit niedrigerem Bildungsniveau. Ebenso stach heraus, dass Schüler/innen mit Migrationshintergrund deutlich mehr Zeit brauchen, um die Aufgabenstellung zu erfassen, da sie große Probleme haben die Angabe in deutscher Sprache zu verstehen (vgl. GOGOLIN, ET AL., 2004, S. 119).

### **3.5.2 Schüler/innen mit Migrationshintergrund und mathematische Textaufgaben**

PENNER (1998, S. 241f) bekam während seiner Studie von den Lehrpersonen die Information, dass die Leistungen von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund besonders negativ sind, wenn es um Kompetenzen in Verbindung mit Textaufgaben geht, während sich die Leistungen bei bloßen arithmetischen Operationen im Normalbereich befinden. Wie bereits in Kapitel 3.5.1 kurz angeführt, kamen auch GOGOLIN und ihre Kolleginnen und Kollegen zu ähnlichen Ergebnissen. Das Bearbeiten und Verstehen von mathematischen Textaufgaben kostet Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund immens viel Zeit aufgrund der mangelnden Sprachkenntnisse. Dies ist ein deutlicher Hinweis auf den Zusammenhang zwischen Mathematik und Sprache (vgl. GOGOLIN, et al., 2004, S. 139).

#### **Textkompetenzerwerb bei Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund**

SPRINGSITS (2009, S. 47) unterscheidet in ihrer Diplomarbeit drei Kategorien von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund – abhängig vom Zeitpunkt der Immigration – bezüglich des Erwerbs der Textkompetenz:

- Einwanderung im Erwachsenen- bzw. jugendlichen Alter
- Einwanderung während oder nach der Volksschulzeit
- Einwanderung vor dem Eintritt in die Volksschule

Die Betroffenen der ersten Kategorie verfügen meist über eine gute Sprachausbildung in ihrer Erstsprache, wozu auch eine gute Textkompetenz zählt. Ihnen ist es im Weiteren oft möglich, die erworbenen Kompetenzen in der Zweitsprache einzusetzen – siehe CALP in Kapitel 3.2. Für sie ist es wichtig, die Anwendung der sprachlichen Mittel und Eigenheiten in Stil und Gestaltung von Texten der Zweit-

sprache zu erlernen (vgl. SCHMÖLZER-EIBINGER, 2008, S. 52ff). Nicht zu vergessen ist jedoch, dass ein gewisses Niveau in der Zweitsprache auch hier notwendig ist, da es sonst sogar bei einfachen Texten zu Problemen kommen kann.

Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache, die während oder nach der Volksschulzeit nach Österreich kommen, setzen ihre Schullaufbahn in einem Land mit einer anderen (Unterrichts-)Sprache fort. Laut KNAPP (1997, S. 206) können sie bereits in der Erstsprache erworbene Kompetenzen in der fremden Sprache nutzen und erzielen somit oft bessere Leistung im Umgang mit Texten als Schüler/innen mit Migrationshintergrund, die schon (deutlich) länger in Österreich sind.<sup>12</sup> Jedoch machen sie häufig Fehler in Bezug auf Syntax bzw. Orthographie. Die Tatsache, dass erst während der Schullaufbahn nach Österreich kommende Schüler/innen eine bessere Textkompetenz an den Tag legen, als jene, die bereits hier geboren bzw. kurz danach eingewandert sind, kann als Hinweis darauf gedeutet werden, dass eine soweit gut ausgebildete Erstsprache Basis für die Textkompetenzentwicklung in der fremden Sprache sein kann.

Die meisten Schüler/innen mit Migrationshintergrund in österreichischen Schulen sind vor dem Eintritt in die Volksschule nach Österreich gekommen. Für sie ist es besonders schwer, da sie die deutsche Sprache erlernen und gleichzeitig Textkompetenz entwickeln müssen. Dies trifft jedoch nicht nur auf Kinder zu, sondern auch auf ältere Migranten und Migrantinnen, die in ihrer Erstsprache keine ausreichende Textkompetenz erworben haben. Die betroffenen Schüler/innen haben vor allem große Schwierigkeiten beim Bearbeiten von Textaufgaben, da sie weder auf eine ausgebildete Textkompetenz in ihrer Erstsprache noch auf Sprachkompetenz in ihrer Zweitsprache zurückgreifen können (vgl. SPRINGSITS, 2009, S. 50).

### **Hürden im Umgang mit mathematischen Texten**

MOSER OPITZ (2007, S. 77) weist darauf hin, dass Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache meist Probleme dabei haben, mathematische Texte bzw. Textaufgaben zu verstehen und zu bearbeiten. Diese Schwierigkeiten entstehen auf verschiedenen Ebenen, die PREDIGER in Hürden im Leseprozess und Hürden

---

<sup>12</sup> Siehe auch in Kapitel 2.2.1: PISA 2006.

im Modellierungsprozess unterteilt (vgl. PREDIGER, 2013, S. 2). Diese Hürden können sowohl in Lern- als auch in Prüfungssituationen vorkommen.

Die Hürden im Leseprozess lassen sich auf Wortebene, auf Satzebene und auf Textebene einordnen. Auf der Wortebene werden die sogenannten lexikalischen und lexikalisch-morphologischen Hürden als große Schwierigkeit wahrgenommen. Aus dem Kontext der Textaufgabe angeführte fremde Wörter und zusammengesetzte Wörter fallen in die erste Kategorie. Auch Präpositionen sind für Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache schwer in ihrer Ganzheit zu erfassen. Sie werden meist als nicht wichtig eingestuft und somit können gewisse mathematische Beziehungen nicht erschlossen werden. Auf der Satzebene fehlen den Schüler/innen oft spezifische Sprachmittel um die Angabe der Aufgabe mathematisieren zu können. Die Satz- bzw. Textlänge spielt laut PREDIGER (2013, S. 3) im Gegensatz zur Komplexität keine Rolle. Probleme bringt eher die hohe Informationsdichte in kurzen Sätzen mit sich, die durch die Vermeidung langer Sätze entsteht. Die Hürden auf Textebene sind textlinguistische. Darunter werden Referenzstrukturen zwischen Nebensätzen und Teilaufgaben verstanden, die von den Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Erstsprache nicht erfasst werden.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass Hürden im Modellierungsprozess vor allem dadurch entstehen, da wichtige Grundvorstellungen zu Konzepten in der Mathematik bei sprachlich schwachen Schülerinnen und Schülern nicht ausreichend vorhanden sind.

SCHMITMAN führt Ergebnisse von PENNER (1996) an, wonach das Herausfiltern von wichtigen Informationen aus Textaufgaben für Schüler/innen mit Migrationshintergrund besonders schwer ist, da *„in diesen Texten meist eine kontextreduzierte, abstrakte und linguistisch explizite Form des Sprachgebrauchs verwendet wird“* (SCHMITMAN, 2008, S. 61). Dabei ist eine hohe Sprachkompetenz in der Unterrichtssprache gefordert.

*„Es geht dabei um Kenntnisse der formalen Beziehungen auf der Ebene der logischen Form eines Satzes, die von Personen, die Deutsch als Erstsprache sprechen, meist intuitiv erfasst wird.“* (SCHMITMAN, 2008, S. 61).

Schüler/innen mit Migrationshintergrund bereiten Textaufgaben vor allem Schwierigkeiten, da – nach BENHOLZ, LIPKOWSKI und IORDANIDOU (2005) – die Angaben für Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache schwer zu verstehen sind. Die Sprache, die in schriftlicher Form verwendet wird, unterscheidet sich teilweise deutlich von der Sprache, die in der Alltagskommunikation verwendet wird (siehe auch Kapitel 3.2). Ein weiteres Problem ist jedoch auch der Kontext der Textaufgabe, der aufgrund anderem kulturellem Vorwissen – knüpft normalerweise an Kenntnisse einheimischer Mittelschichts-Schüler/innen an – nicht erfasst werden kann. Somit können sich Schüler/innen mit Migrationshintergrund meist nicht mit der Aufgabe identifizieren (vgl. SCHMITMAN, 2008, S. 61f).

---

## 4 Empirischer Teil

### 4.1 Forschungsfragen

Die empirische Untersuchung dieser Arbeit soll einen möglichen Einfluss von Deutsch als Zweitsprache auf die Schulleistung näher beleuchten. Dazu werden die Leistungen in den Unterrichtsfächern Mathematik und Deutsch untersucht.

Die Forschungsfrage lautet daher:

*„Hat eine nicht-deutsche Erstsprache Einfluss auf die Schulleistung im Unterrichtsfach Mathematik?“*

Aufgrund der vorangegangenen Literaturrecherche wurden folgende Hypothesen formuliert:

Hypothese 1: *Schüler/innen mit Deutsch als Zweitsprache haben vor allem bei Textaufgaben große Probleme, da sie meist nicht ausreichend sinnerfassend lesen können.*

Hypothese 2: *Schüler/innen, die zu Hause seltener Deutsch sprechen, haben Schwierigkeiten Texte auf Deutsch zu verstehen.*

Hypothese 3: *Schüler/innen mit Migrationshintergrund sind in Risikogruppen überrepräsentiert und in Spitzengruppen jedoch kaum vertreten.*

### 4.2 Stichprobe

Der empirische Teil dieser Arbeit wurde mittels eines Fragebogens erhoben. Die Untersuchung wurde in der Sportmittelschule Favoriten (SMS10) am 18. April 2016 in zwei ersten Klassen durchgeführt. Dabei kam es zu einer Stichprobe von 43 Schülerinnen und Schülern. Diese Schule wurde für die Untersuchung ausgewählt, da sie aufgrund ihres Standorts im 10. Wiener Gemeindebezirk ein durchgemischtes Verhältnis von Schülerinnen und Schülern mit bzw. ohne Migrationshintergrund erhoffen ließ.

Die Schüler/innen der Stichprobe wurden nach ihrem Geburtsland bzw. dem Geburtsland der Eltern eingeteilt. Jene Schüler/innen, die in Österreich geboren sind und beide Elternteile ebenfalls in Österreich geboren sind, wurden in der Gruppe A zusammengefasst. Ist das Kind selbst und ein Elternteil in Österreich geboren, wird es in der Gruppe B eingeordnet. Sind beide Elternteile im Ausland, das Kind aber in Österreich geboren – also Migrantinnen und Migranten zweiter Generation –, werden sie in Gruppe C zusammengefasst und sind Schüler/innen und beide Eltern im Ausland geboren – sprich Migrantinnen und Migranten erster Generation –, in Gruppe D.

Wie in Tabelle 5 ersichtlich, überwiegen die einheimischen Schüler/innen (Gruppen A & B) mit rund 51 Prozent knapp gegenüber den Migrantinnen und Migranten zweiter Generation (etwa 42 Prozent). Migrantinnen bzw. Migranten erster Generation gibt es in der Stichprobe nur drei (knapp 7 Prozent). Diese drei sind in Afghanistan, Serbien bzw. Polen geboren und im Alter von neun, sechs bzw. drei Jahren nach Österreich gekommen.

Tabelle 5: Einteilung der Schüler/innen nach Geburtsländern der Schüler/innen und Eltern

	Gruppe A		Gruppe B		Gruppe C		Gruppe D		gesamt
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	
Klasse 1a	4	20,0%	5	25,0%	8	40,0%	3	15,0%	20
Klasse 1b	8	34,8%	5	21,7%	10	43,5%	0	0,0%	23
	12	27,9%	10	23,3%	18	41,9%	3	7,0%	43

Ein anderes Bild zeigt sich jedoch bei der Erstsprache, siehe Abbildung 4.1. Lediglich 11 Schüler/innen, also rund 26 Prozent der Stichprobe, haben Deutsch als Erstsprache. Knapp mehr als 30 Prozent der Schüler/innen (insgesamt 13) haben eine der BKS-Sprachen (Bosnisch / Kroatisch / Serbisch) als Muttersprache. Insgesamt kommen zehn verschiedene Muttersprachen in den beiden Klassen vor. Darüber hinaus machten zwei Schüler/innen (fast 5 Prozent) keine Angaben dazu.

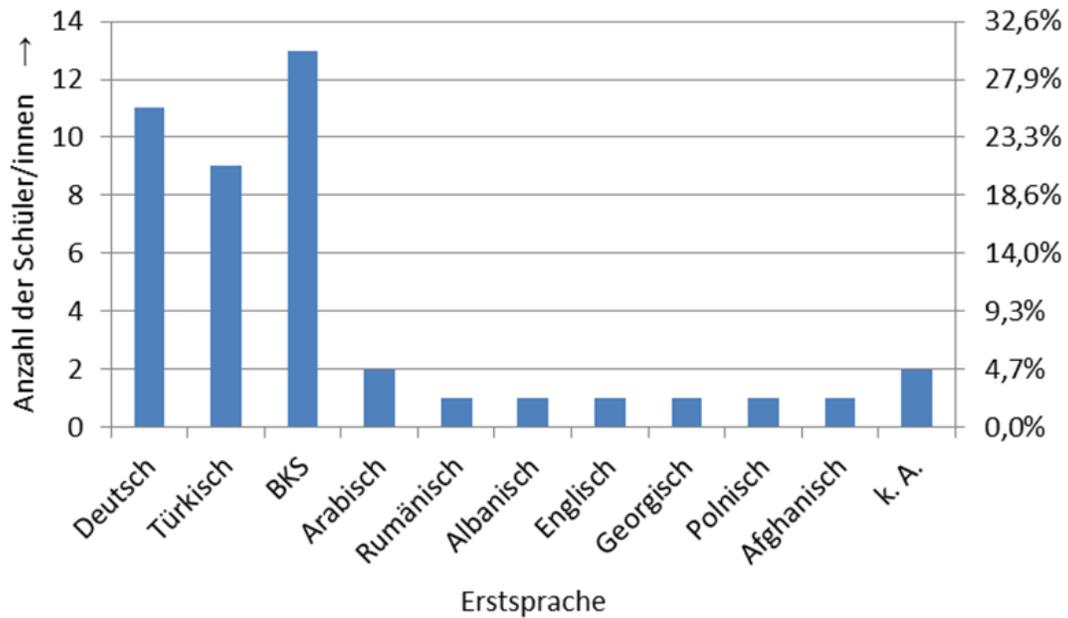


Abbildung 4.1: Erstsprachen der Schüler/innen

### 4.3 Fragebogen

Der Fragebogen<sup>13</sup>, der für diese Untersuchung verwendet wurde, war in drei Teile unterteilt. Der erste Teil umfasste 14 Fragen über die eigene Person. Im Teil A wurden mit Hilfe von sieben Mathematikaufgaben die Mathematikkompetenzen der Schüler/innen getestet und in Teil B die Lesekompetenzen mittels eines Textes und vier dazugehörigen Fragen.

#### Fragebogen über die eigene Person

Im ersten Teil wurden Geschlecht und sowohl das Geburtsland der Schüler/innen selbst, als auch das der Eltern erhoben. Der Beruf und die höchste abgeschlossene Ausbildung der Eltern wurden abgefragt um Informationen zum sozioökonomischen Hintergrund der Schüler/innen zu bekommen. Um einen Überblick über die Sprachgewohnheiten der Schüler/innen zu erhalten, wurde die Muttersprache, das Alter, ab dem Deutsch gelernt wurde, und die Sprachen, welche im Kindergarten bzw. in der Volksschule gesprochen wurden, erhoben. Weiters mussten die Schü-

<sup>13</sup> Fragebogen im Anhang (Kapitel 8).

ler/innen noch angeben, wie oft sie zu Hause Deutsch sprechen und in welcher Sprache sie sich mit Freunden unterhalten. Ebenso wurden die Zeugnisnoten der vierten Klasse Volksschule und des ersten Semesters der ersten Klasse der Neuen Mittelschule in den Unterrichtsfächern Mathematik und Deutsch erfasst.

#### **Teil A: Mathematikkompetenzen**

Im zweiten Teil mussten die Schüler/innen sieben Mathematikaufgaben lösen. Dabei waren zwei Textaufgaben zu lösen, bei denen die Lösung inklusive Rechenweg ausgerechnet werden sollte, und zwei Textaufgaben, bei denen die richtige Lösung bzw. der Lösungsweg aus vier Möglichkeiten gefunden und angekreuzt werden musste. Die restlichen drei Beispiele befassten sich mit dem Stellenwertsystem bzw. dem „Übersetzen“ einer in Worten angegebenen Zahl in Ziffern.

#### **Teil B: Lesekompetenzen**

Im letzten Teil wurden die Lesekompetenzen der Schüler/innen überprüft, in dem sie einen kurzen Text lesen sollten und danach vier Fragen über den Inhalt des Textes beantworten mussten. Drei Fragen davon waren offene Fragen und bei der letzten Frage gab es fünf Antwortmöglichkeiten, aus denen die richtige Antwort gefunden werden sollte.

### **4.4 Auswertungsverfahren**

Für die statistische Auswertung der Fragebögen wurde die Software IBM SPSS Statistics 24 verwendet. Dafür wurden die Antworten des Fragebogens kodiert. Eine „1“ steht für ein richtig gelöstes Beispiel bzw. eine richtig beantwortete Frage, während alle falschen Lösungen bzw. Antworten in eine „0“ umgeschrieben wurden.

Zuerst werden die Erkenntnisse aus dem Fragebogen über die eigene Person mittels Tabellen und Diagrammen dargestellt, die in Excel erstellt wurden. Danach werden die Ergebnisse der Mathematik- und Lesekompetenzen mittels Häufig-

keitstabellen aus Excel dargestellt. Weiters werden die Hypothesen mittels Signifikanztests überprüft.

Davor muss noch die Normalverteilung der Stichprobe festgestellt werden, da diese Tests sonst nicht durchgeführt werden können. Dafür wird der Kolmogorov-Smirnov-Test angewendet, siehe Tabelle 6.

Tabelle 6: Test auf Normalverteilung der untersuchten Merkmale

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
Migrationshintergrund	,324	43	,000	,738	43	,000
Erst_Zweitsprache	,463	43	,000	,544	43	,000
Deutsch_zu_Hause	,209	43	,000	,867	43	,000

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Laut Kolmogorov-Smirnov-Test liegt keine Normalverteilung vor, da der Signifikanzwert für alle Merkmale 0,000 beträgt. Dies heißt nun jedoch noch nicht, dass die Tests mit Normalverteilung als Voraussetzung nicht durchgeführt werden können. Die untersuchten Merkmale wurden noch einem optischen Test unterzogen (mittels Histogramm). In Abbildung 4.2 ist der optische Test für das untersuchte Merkmal „Deutsch zu Hause“ dargestellt.

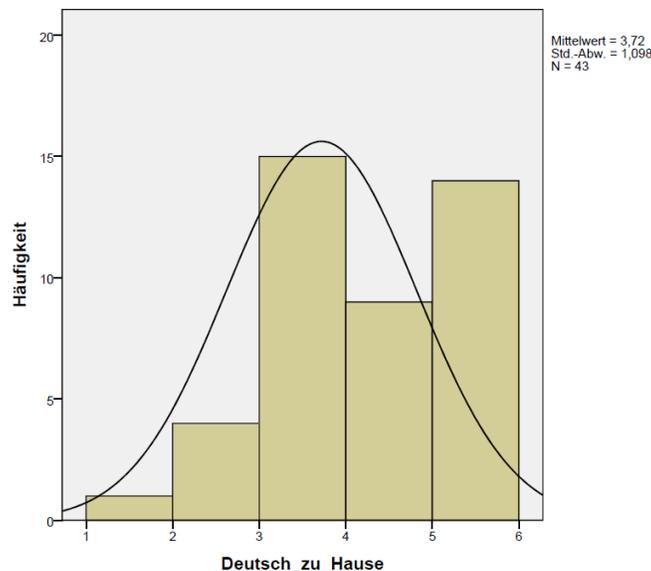


Abbildung 4.2: Optischer Test auf Normalverteilung von "Deutsch zu Hause"

Die Variablen bilden den Verlauf der Normalverteilung zu einem großen Teil gut nach. Daher können die statistischen Tests trotzdem durchgeführt werden.<sup>14</sup> Bevor die einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt wird, wird die Homogenität der Varianzen (zweite Voraussetzung) ebenfalls überprüft.

## **4.5 Ergebnisse**

### **4.5.1 Erkenntnisse aus dem Fragebogen über die eigene Person**

Neben den bereits in Kapitel 4.2 dargestellten Häufigkeiten zu Geburtsland und Erstsprache, wurden noch weitere Informationen zum Sprachgebrauch der Schüler/innen erfasst.

Die Schüler/innen sollten eintragen, in welchem Alter sie Deutsch gelernt haben, bzw. „0“ (Null) einsetzen, wenn Deutsch ihre Muttersprache ist. Wie in Abbildung 4.1 herauszulesen ist, gaben 11 Schüler/innen, rund ein Viertel, Deutsch als Erstsprache an. Rechnet man diese nun weg, ergab sich ein durchschnittliches Alter von 3,7 Jahren in dem die Schüler/innen Deutsch lernten. Die meisten Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache erlernten die deutsche Sprache in einem Alter von vier Jahren. An dieser Stelle sollte aber gesagt werden, dass hier die Möglichkeit besteht, dass die Frage von einigen Schülerinnen und Schülern eventuell falsch verstanden wurde bzw. das Wort „gelernt“ anders interpretiert wurde. Tatsächlich gemeint war bei dieser Frage, wann die Schüler/innen erstmals (umgangssprachlich) die deutsche Sprache aktiv oder passiv ausübten. Nach den Angaben, die zum Teil erst spätes Kindergartenalter aufweisen, lässt sich vermuten, dass die Schüler/innen das Wort „gelernt“ im Sinne von „Sprachunterricht“ im Kindergarten bzw. in der Volksschule verstanden haben. Ein weiterer Hinweis darauf ist, dass einige dieser Schüler/innen bei den nächsten Fragen angaben, sowohl zu Hause als auch mit Freundinnen bzw. Freunden nur Deutsch zu sprechen. Normalerweise wird in solchen Fällen zumindest mit den Eltern auch hin und wieder in

---

<sup>14</sup> Analog dazu sind die optischen Test für die Merkmale „Erst- bzw. Zweitsprache“ und „Migrationshintergrund“ durchgeführt worden.

der Muttersprache gesprochen, besonders wenn man erst „sehr spät“ Deutsch gelernt hat.

Mit Hilfe des Fragebogens wurde auch erhoben, wie oft die Schüler/innen zu Hause Deutsch sprechen. 14 Schüler/innen – also ungefähr ein Drittel – gaben an, dass sie zu Hause nur Deutsch sprechen. Zusätzlich zu jenen, die Deutsch als Erstsprache haben, unterhalten sich somit noch drei weitere Schülerinnen bzw. Schüler mit ihrer Familie nur auf Deutsch. Wie man der Abbildung 4.3 entnehmen kann, sprechen die meisten Schüler/innen (knapp 35 Prozent) zu Hause manchmal Deutsch. Lediglich ein Schüler (2,3 Prozent) hat angegeben, im Elternhaus nie Deutsch zu sprechen, sondern nur Arabisch. Er selbst ist zwar in Österreich geboren, seine Eltern jedoch in Ägypten. Von jenen drei Schüler/innen, die nicht in Österreich geboren sind, unterhalten sich zwei zu Hause manchmal auf Deutsch und einer selten.

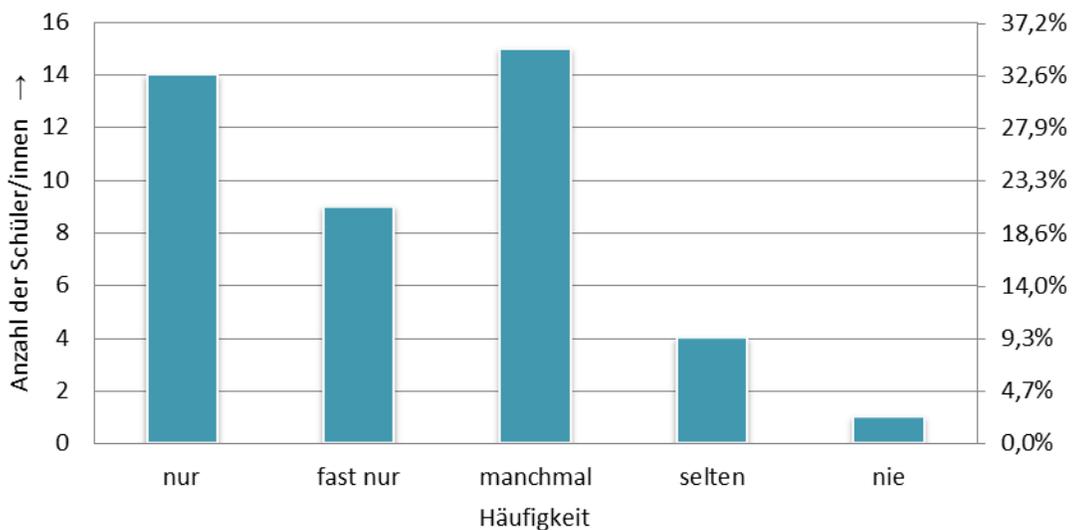


Abbildung 4.3: Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause

Ebenso erfasste der Fragebogen die Sprachgewohnheiten in Unterhaltungen mit Freundinnen bzw. Freunden. In Abbildung 4.4 sind die Ergebnisse in einem Säulendiagramm dargestellt. Daraus lässt sich ablesen, dass sich eine deutliche Mehrheit – 23 Schüler/innen, also rund 53 Prozent – nur auf Deutsch unterhält. Alle anderen Schüler/innen sprechen im Freundeskreis sowohl Deutsch als auch eine zweite Sprache. Jeweils acht Schüler/innen (18,6 Prozent) unterhalten sich

mit Freundinnen bzw. Freunden sowohl auf Deutsch als auch auf Türkisch bzw. in den BKS-Sprachen. Vereinzelt reden Schüler/innen mit Freundinnen bzw. Freunden neben Deutsch auch Polnisch, Arabisch, Englisch und Albanisch. Niemand gab an, Unterhaltungen mit Freundinnen bzw. Freunden nur in einer anderen Sprache als Deutsch zu führen.

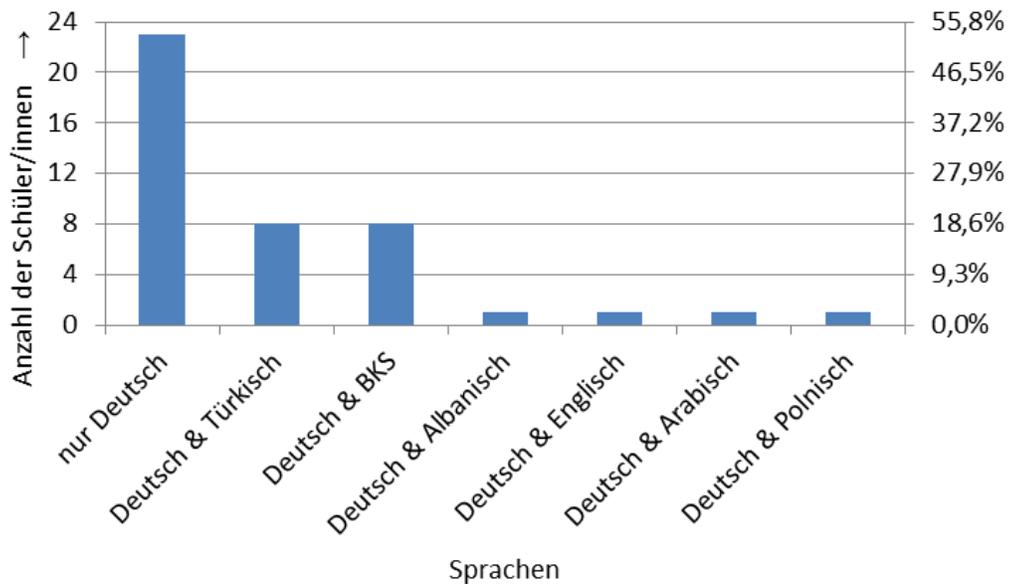


Abbildung 4.4: Sprachen, in denen sich Schüler/innen im Freundeskreis unterhalten

41 Schüler/innen besuchten den Kindergarten in Österreich, das entspricht 97,6 Prozent der Stichprobe. Nur eine Schülerin war nicht in Österreich im Kindergarten und ein weiterer Schüler macht dazu keine Angabe (je etwas über 2 Prozent). Eine eindeutige Mehrheit von 39 Schüler/innen, also rund 91 Prozent, sprach im Kindergarten nur Deutsch, zwei (fast 5 Prozent) sprachen Deutsch und Englisch. Ein Schüler (2,3 Prozent), der zwar angab den Kindergarten in Österreich besucht zu haben, kreuzte jedoch im Weiteren an, dass er dort nur Arabisch gesprochen hat. Jene Schülerin, die nicht in Österreich im Kindergarten war, machte jedoch keine Angaben zu der Sprache, die sie in ihrem Kindergarten gesprochen hat.

Beim Sprachgebrauch in der Volksschule zeigt sich ein ähnliches Bild. 38 Schüler/innen, das sind knapp über 88 Prozent der Stichprobe, sprachen in der Volksschule nur Deutsch, zwei (fast 5 Prozent) Deutsch und Englisch und ein (2,3 Pro-

zent) weiterer Deutsch und Serbisch. In den Volksschulen zweier befragter Schüler (knapp 5 Prozent) wurde laut eigenen Angaben nur Englisch gesprochen.

### **Beruf und höchste abgeschlossene Ausbildung der Eltern**

Um den sozioökonomischen Hintergrund der Schüler/innen zu erfassen, wurden der Beruf und die höchste abgeschlossene Ausbildung der Eltern erhoben. Die Mehrheit der Mütter arbeitet als Verkäuferin (12 → knapp 28 Prozent), gefolgt von Büroangestellte und Hausfrau, die je sieben Mal (rund 16 Prozent) angegeben wurden, und fünf Reinigungskräfte (etwas unter 12 Prozent). Vereinzelt wurden noch Berufe wie Frisörin, Kindergärtnerin, Angestellte, Pflegerin und Dolmetscherin angegeben bzw. von drei Schülerinnen bzw. Schülern, das sind etwa sieben Prozent, wurden keine Angaben zum Beruf der Mutter gemacht. Lediglich eine Mutter (2,3 Prozent) ist als Chefin einer Firma als Führungskraft tätig. Die meisten Väter arbeiten als Bauarbeiter (11 → 26 Prozent) bzw. als Taxifahrer (4 → knapp über 9 Prozent). Lediglich sechs Väter, das sind 14 Prozent, haben einen Bürojob, die anderen arbeiten als (Hilfs-) Arbeiter, wie zum Beispiel Fliesenleger, Gärtner, bei der Müllabfuhr, im Restaurant, in der Wäscherei oder in einer Reinigungsfirma. Auch hier wussten vier Schüler/innen, also 14 Prozent, nicht über den Beruf ihrer Väter Bescheid.

Ein ähnliches Bild zeigte sich bei der höchsten abgeschlossenen Ausbildung der Eltern. Viele Schüler/innen wussten nicht, welche Ausbildung ihre beiden Elternteile absolviert haben. Wie aus der Abbildung 4.5 heraus zu lesen ist, kreuzten 12 Schüler/innen, also fast 28 Prozent, bei dieser Frage keine der möglichen Antworten an. Glaubt man den Angaben der Schüler/innen, hat die Mehrheit der Eltern mindestens eine Lehre abgeschlossen. Jedoch ist es durchaus angebracht, diese Angaben der Schüler/innen zur höchsten abgeschlossenen Ausbildung der Eltern anzuzweifeln. Die meisten Schüler/innen konnten mit diesen Begriffen nicht viel anfangen. Es folgten während des Ausfüllens des Fragebogens Fragen wie „Was ist eine Matura?“, etc. Daher wird der Auswertung dieser Frage in dieser Arbeit nicht sehr viel Bedeutung zugesprochen.

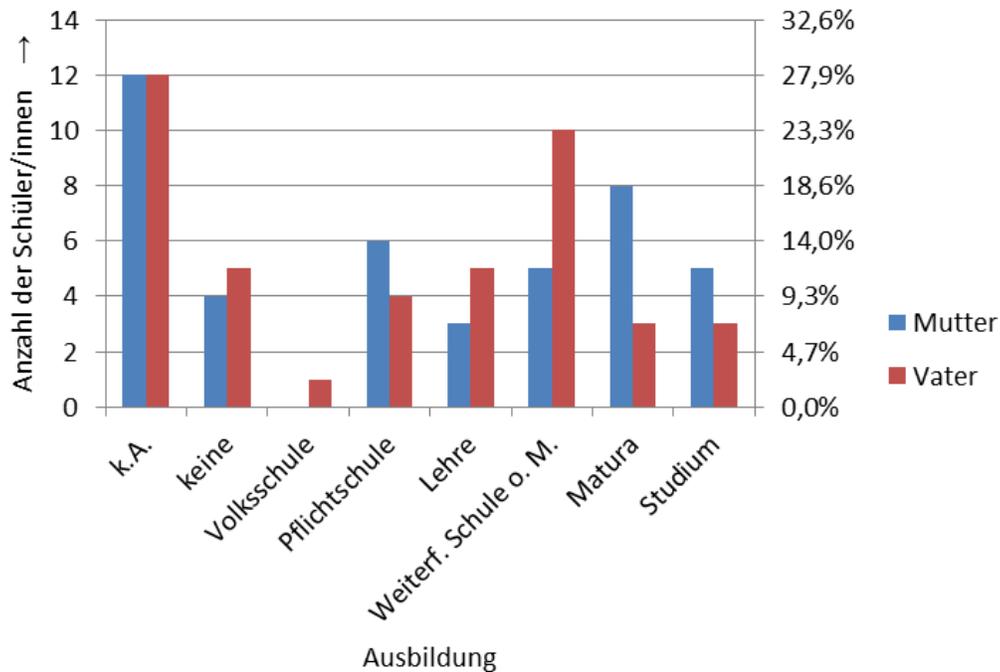


Abbildung 4.5: Höchste abgeschlossene Ausbildung der Eltern

### Noten in den Unterrichtsfächern Mathematik und Deutsch

Um die schulischen Leistungen der Schüler/innen zu erfassen, wurden die Noten in den Unterrichtsfächern Mathematik und Deutsch im Zeugnis der vierten Klasse Volksschule und im Semesterzeugnis der ersten Klasse der Neuen Mittelschule festgehalten. Dies erfolgte um einen Leistungsüberblick zusätzlich zu den Aufgaben, die sie im Zuge der Untersuchung durch den Fragebogen lösen mussten, zu bekommen. Diese Angaben wurden hinsichtlich der Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch und der Gruppen der Geburtsländer der Schüler/innen und Eltern, siehe Unterkapitel 4.2, ausgewertet.

## Mathematiknoten

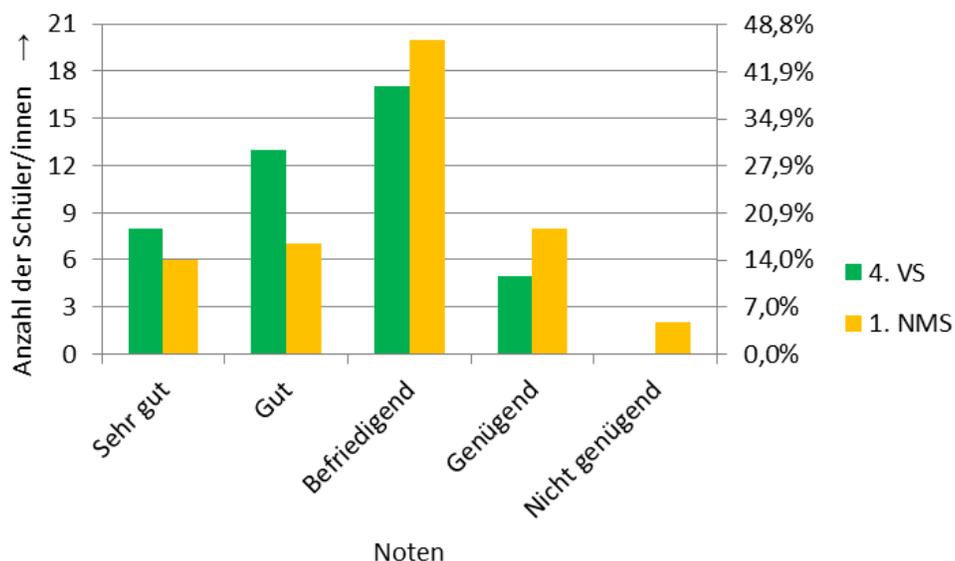


Abbildung 4.6: Mathematiknoten der Schüler/innen in der 4. VS bzw. im Semesterzeugnis der 1. NMS

Die Abbildung 4.6 zeigt die Mathematiknoten der Schüler/innen in den jeweiligen Zeugnissen. Hier zeigt sich, dass die Mehrheit die Note „Befriedigend“ in ihren Zeugnissen stehen haben. Dies machen auch die Durchschnittswerte, die bei den Noten in der vierten Klasse Volksschule bei 2,44 und im Semesterzeugnis der ersten Klasse der Neuen Mittelschule bei 2,84 liegen, ersichtlich. Erfreulich ist in diesem Fall, dass sich mehr Schüler/innen in der Spitzengruppe (Sehr gut) als in der Risikogruppe (Nicht genügend) befinden.

Tabelle 7: Mathematiknoten der Schüler/innen nach Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch unterteilt

		Sehr gut		Gut		Befriedigend		Genügend		Nicht genügend		Ø
		absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	
Erstsprache D.	4. VS	2	18,2%	2	18,2%	5	45,5%	2	18,2%	0	0,0%	2,64
	1. NMS	3	27,3%	0	0,0%	4	36,4%	3	27,3%	1	9,1%	2,91
Zweitsprache D.	4. VS	6	18,8%	11	34,4%	12	37,5%	3	9,4%	0	0,0%	2,38
	1. NMS	3	9,4%	7	21,9%	16	50,0%	5	15,6%	1	3,1%	2,81

In der Tabelle 7 werden die Mathematiknoten der Schüler/innen, die in Abbildung 4.6 dargestellt sind, nach Muttersprachen unterteilt. Hier sieht man, dass der Durchschnittswert der Mathematiknoten in der vierten Klasse Volksschule bei den

Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Erstsprache (Durchschnitt 2,38) sogar unter dem Durchschnitt der Noten der Schüler/innen mit deutscher Erstsprache (Durchschnitt 2,64) und dem der gesamten Stichprobe liegt (Durchschnitt 2,44). Das gleiche Bild zeigt sich bei den Noten im Semesterzeugnis der ersten Klasse der Neuen Mittelschule. Der Durchschnitt der Schüler/innen mit Deutsch als Zweitsprache liegt bei 2,81 und ist somit sowohl besser als der Gesamtdurchschnitt (2,84) und besser als der Durchschnitt der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch, der 2,91 beträgt.

In Tabelle 8 und Tabelle 9 sind die Korrelationen für „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und den „Mathematiknoten der vierten Klasse Volksschule“ bzw. der „Mathematiknoten der ersten Klasse der Neuen Mittelschule“ dargestellt. Darin ist abzulesen, dass bei beiden Schulstufen sehr geringe (negative) Korrelationen vorhanden sind. Das bedeutet, dass die Mathematiknoten der Schüler/innen mit deutscher Erstsprache leicht schlechter sind, als jene von Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Da die beiden Signifikanzwerte (0,430 und 0,795) größer sind als 0,05 – also größer als die Irrtumswahrscheinlichkeit von fünf Prozent –, kann das Ergebnis dieser Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden.

Tabelle 8: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Mathematiknote der 4. VS"

		Erst_Zweitsprache	Mathenote_4 VS
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,124
	Signifikanz (2-seitig)		,430
	N	43	43
Mathenote_4VS	Korrelation nach Pearson	-,124	1
	Signifikanz (2-seitig)	,430	
	N	43	43

Tabelle 9: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Mathematiknote der 1. NMS"

		Erst_Zweitsprache	Mathenote_1 NMS
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,041
	Signifikanz (2-seitig)		,795
	N	43	43
Mathenote_1NMS	Korrelation nach Pearson	-,041	1
	Signifikanz (2-seitig)	,795	
	N	43	43

In der Tabelle 10 werden die Noten im Unterrichtsfach Mathematik der vierten Klasse Volksschule der Schüler/innen nach jenen Gruppen geordnet, die im Unterkapitel 4.2 durch die Geburtsländer der Schüler/innen und Eltern angegeben sind. Der Durchschnitt der Mathematiknoten in der vierten Klasse Volksschule aller Schüler/innen der Stichprobe beträgt 2,44. Aus der Tabelle kann man entnehmen, dass der Durchschnitt der Gruppe B – Schülerinnen und Schülern, die selbst und ein Elternteil in Österreich geboren sind – als einzige Gruppe besser ist als der Gesamtdurchschnitt. Die Schüler/innen der Gruppe D, also die Migrantinnen und Migranten zweiter Generation haben in dieser (kleinen) Stichprobe die schlechtesten Noten.

Tabelle 10: Mathematiknoten der 4. VS der Schüler/innen nach Gruppen der Geburtsländer unterteilt

	Sehr gut		Gut		Befriedigend		Genügend		Nicht Genügend		Ø
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	
Gruppe A	2	16,7%	3	25,0%	6	50,0%	1	8,3%	0	0,0%	2,50
Gruppe B	2	20,0%	5	50,0%	2	20,0%	1	10,0%	0	0,0%	2,20
Gruppe C	4	22,2%	4	22,2%	8	44,4%	2	11,1%	0	0,0%	2,44
Gruppe D	0	0,0%	1	33,3%	1	33,3%	1	33,3%	0	0,0%	3,00

In der Tabelle 11 werden die Noten im Unterrichtsfach Mathematik der ersten Klasse der Neuen Mittelschule der Schüler/innen, nach den Gruppen geordnet, angegeben. Der Durchschnitt der Mathematiknoten in der ersten Klasse der Neuen Mittelschule aller Schüler/innen der Stichprobe beträgt 2,84. Durch einen Blick auf die Tabelle oberhalb erkennt man, dass hier die Migrantinnen und Migranten erster

bzw. zweiter Generation (Gruppen C und D) eine bessere Durchschnittsnote aufweisen können, als einheimische Schüler/innen.

Tabelle 11: Mathematiknoten der 1. NMS der Schüler/innen nach Gruppen der Geburtsländer unterteilt

	Sehr gut		Gut		Befriedigend		Genügend		Nicht Genügend		Ø
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	
Gruppe A	3	25,0%	0	0,0%	5	41,7%	3	25,0%	1	8,3%	2,92
Gruppe B	1	10,0%	1	10,0%	6	60,0%	2	20,0%	0	0,0%	2,90
Gruppe C	2	11,1%	5	27,8%	7	38,9%	3	16,7%	1	5,6%	2,78
Gruppe D	0	0,0%	1	33,3%	2	66,7%	0	0,0%	0	0,0%	2,67

Die errechneten Korrelationen für „Migrationshintergrund“ (Einheimische, Migrantinnen und Migranten zweiter Generation bzw. erster Generation) und den „Mathematiknoten der vierten Klasse Volksschule“ bzw. der „Mathematiknoten der ersten Klasse der Neuen Mittelschule“ sind in Tabelle 12 und Tabelle 13 aufgelistet. Bei „Migrationshintergrund“ und „Mathematiknoten der vierten Klasse Volksschule“ gibt es einen sehr geringen positiven linearen Zusammenhang (0,138). Das heißt, dass je „mehr“ Migrationshintergrund (Migrant/in erster Generation), desto besser die Mathematiknote. Da der Signifikanzwert (0,378) größer ist als 0,05, kann dieses Ergebnis nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden.

Tabelle 12: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Mathematiknote der 4. VS"

		Migrationshintergrund	Mathenote_4 VS
Migrationshintergrund	Korrelation nach Pearson	1	,138
	Signifikanz (2-seitig)		,378
	N	43	43
Mathenote_4VS	Korrelation nach Pearson	,138	1
	Signifikanz (2-seitig)	,378	
	N	43	43

Die Korrelation für „Migrationshintergrund“ und „Mathematiknote der ersten Klasse der Neuen Mittelschule“ ist eine sehr geringe (negative) Korrelation (-0,076). Das bedeutet, dass die einheimischen Schüler/innen bessere Noten haben, als Migrantinnen bzw. Migranten zweiter Generation und diese wiederum bessere Mathematiknoten haben als Migrantinnen bzw. Migranten erster Generation. Da der Signifi-

kanzwert (0,629) auch hier größer ist als 0,05, kann dies nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden.

Tabelle 13: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Mathematiknote der 1. NMS"

		Migrationshintergrund	Mathenote_1 NMS
Migrationshintergrund	Korrelation nach Pearson	1	-,076
	Signifikanz (2-seitig)		,629
	N	43	43
Mathenote_1NMS	Korrelation nach Pearson	-,076	1
	Signifikanz (2-seitig)	,629	
	N	43	43

### Deutschnoten

In Abbildung 4.7 werden die Deutschnoten der Schüler/innen in den jeweiligen Zeugnissen dargestellt.

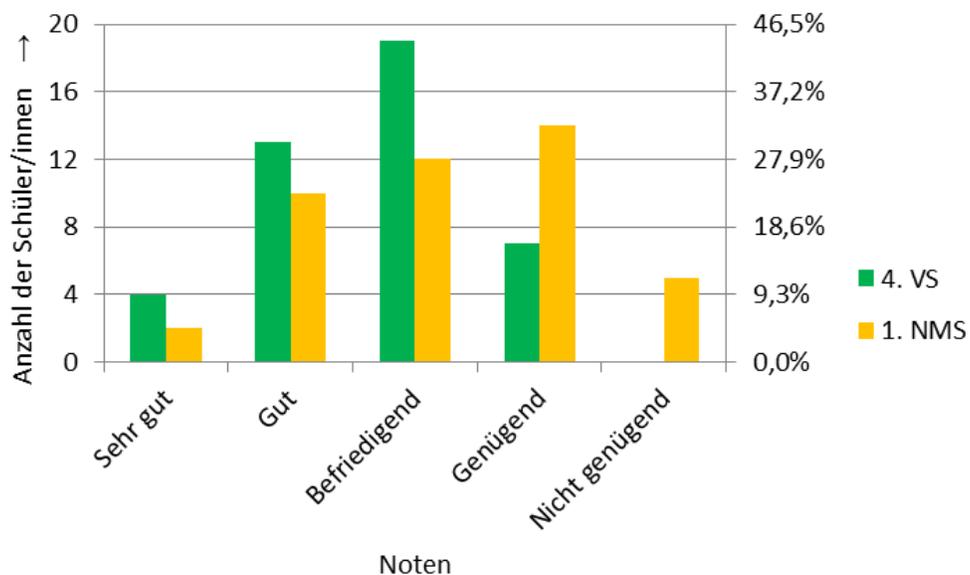


Abbildung 4.7: Deutschnoten der Schüler/innen in der 4. VS bzw. im Semesterzeugnis der 1. NMS

Die Deutschnoten der vierten Klasse Volksschule ähneln den Mathematiknoten in dieser Klasse. Im Semesterzeugnis der ersten Klasse der Neuen Mittelschule sieht dies jedoch etwas anders aus. Hier schneiden die Schüler/innen im Unterrichtsfach

sichtlich schlechter ab. Erschreckend ist vor allem, dass es mehr „Nicht genügend“ als „Sehr gut“ gibt. So betragen die Durchschnittswerte in der vierten Klasse Volksschule 2,67 und in der ersten Klasse der Neuen Mittelschule 3,23.

Schnitten die Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache in Mathematik in beiden Schulstufen besser ab, zeigt sich im Unterrichtsfach Deutsch ein zum Teil anderes Bild, siehe Tabelle 14. In der vierten Klasse Volksschule schneiden die Schüler/innen mit Migrationshintergrund im Durchschnitt (2,59) noch besser als einheimische Schüler/innen (Durchschnitt 2,91) bzw. als das Gesamtergebnis (Durchschnitt 2,67) ab. Im Semesterzeugnis der ersten Klasse der Neuen Mittelschule ist jedoch das Gegenteil der Fall. Hier ist der Durchschnitt der Deutschnoten der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch besser (3,00) als jener der Schüler/innen mit Deutsch als Zweitsprache (3,31) bzw. der gesamten Stichprobe (3,23).

Tabelle 14: Deutschnoten der Schüler/innen nach Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch unterteilt

		Sehr gut		Gut		Befriedigend		Genügend		Nicht genügend		Ø
		absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	
Erstsprache D.	4. VS	1	9,1%	2	18,2%	5	45,5%	3	27,3%	0	0,0%	2,91
	1. NMS	2	18,2%	2	18,2%	2	18,2%	4	36,4%	1	9,1%	3,00
Zweitsprache D.	4.VS	3	9,4%	11	34,4%	14	43,8%	4	12,5%	0	0,0%	2,59
	1. NMS	0	0,0%	8	25,0%	10	31,3%	10	31,3%	4	12,5%	3,31

In Tabelle 15 und Tabelle 16 kann man die berechneten Korrelationen für „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und den „Deutschnoten der vierten Klasse Volksschule“ bzw. „die Deutschnoten der ersten Klasse der Neuen Mittelschule“ ablesen. Bei „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „Deutschnoten der vierten Klasse Volksschule“ gibt es einen geringen negativen linearen Zusammenhang (-0,161). Das heißt, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch in dieser Schulstufe schlechtere Noten haben, als Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache. Da der Signifikanzwert (0,303) größer als 0,05 ist, kann dieses Ergebnis nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden.

Tabelle 15: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Deutschnote der 4. VS"

		Erst_Zweitsprache	Deutschnote_4VS
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,161
	Signifikanz (2-seitig)		,303
	N	43	43
Deutschnote_4VS	Korrelation nach Pearson	-,161	1
	Signifikanz (2-seitig)	,303	
	N	43	43

Bei „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „Deutschnoten der ersten Klasse der Neuen Mittelschule“ gibt es einen sehr geringen positiven linearen Zusammenhang (0,127). Das heißt, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch in dieser Schulstufe bessere (Brosius, 2012) Deutschnoten haben als jene mit Zweitsprache Deutsch. Da der Signifikanzwert (0,418) größer als 0,05 ist, kann dieses Ergebnis nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden.

Tabelle 16: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Deutschnote der 1. NMS"

		Erst_Zweitsprache	Deutschnote_1NMS
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	,127
	Signifikanz (2-seitig)		,418
	N	43	43
Deutschnote_1NMS	Korrelation nach Pearson	,127	1
	Signifikanz (2-seitig)	,418	
	N	43	43

In der Tabelle 17 werden die Noten im Unterrichtsfach Deutsch der vierten Klasse Volksschule der Schüler/innen in Gruppen der Geburtsländer angegeben. Der Durchschnitt der Deutschnoten in der vierten Klasse Volksschule aller Schüler/innen der Stichprobe beträgt 2,67. Die einheimischen Schüler/innen (Gruppe A und B) liegen hier gleichauf bzw. hat die Gruppe B – also jene Schüler/innen mit einem Elternteil, der im Ausland geboren ist – noch etwas besser abgeschnitten. Die Schüler/innen mit Migrationshintergrund (Gruppe C und D) weisen hier eine schlechtere Durchschnittsnote auf.

Tabelle 17: Deutschnoten der 4. VS der Schüler/innen nach Gruppen der Geburtsländer unterteilt

	Sehr gut		Gut		Befriedigend		Genügend		Nicht Genügend		Ø
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	
Gruppe A	1	8,3%	4	33,3%	5	41,7%	2	16,7%	0	0,0%	2,67
Gruppe B	2	20,0%	2	20,0%	5	50,0%	1	10,0%	0	0,0%	2,50
Gruppe C	1	5,6%	6	33,3%	8	44,4%	3	16,7%	0	0,0%	2,72
Gruppe D	0	0,0%	1	33,3%	1	33,3%	1	33,3%	0	0,0%	3,00

In der Tabelle 18 werden die Noten der Schüler/innen im Unterrichtsfach Deutsch der ersten Klasse der Neuen Mittelschule in Gruppen, unterteilt nach Geburtsländern der Schüler/innen und Eltern, ausgewertet. Der Durchschnitt der Deutschnoten in der ersten Klasse der Neuen Mittelschule aller Schüler/innen der Stichprobe liegt bei 3,23. Es zeigt sich ein ähnliches Bild zu den Deutschnoten in der vierten Klasse Volksschule. Die einheimischen Schüler/innen haben im Durchschnitt eine bessere Note als Migrantinnen und Migranten der ersten bzw. zweiten Generation. Bemerkenswert ist hier, dass die Schüler/innen der Gruppe B sogar im Durchschnitt um eine Note besser sind, als Migrantinnen und Migranten der zweiten Generation, die hier besonders schlecht abschneiden.

Tabelle 18: Deutschnoten der 1. NMS der Schüler/innen nach Gruppen der Geburtsländer unterteilt

	Sehr gut		Gut		Befriedigend		Genügend		Nicht Genügend		Ø
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	
Gruppe A	2	16,7%	1	8,3%	4	33,3%	4	33,3%	1	8,3%	3,08
Gruppe B	0	0,0%	4	40,0%	3	30,0%	2	20,0%	1	10,0%	3,00
Gruppe C	0	0,0%	5	27,8%	4	22,2%	7	38,9%	2	11,1%	3,33
Gruppe D	0	0,0%	0	0,0%	1	33,3%	1	33,3%	1	33,3%	4,00

In Tabelle 19 und Tabelle 20 sind die Ergebnisse der Berechnung der Korrelationen für „Migrationshintergrund“ und den „Deutschnoten der vierten Klasse Volksschule“ bzw. der „Deutschnoten der ersten Klasse der Neuen Mittelschule“ aufgelistet. Bei „Migrationshintergrund“ und „Deutschnoten der vierten Klasse Volksschule“ gibt es einen sehr geringen positiven linearen Zusammenhang (0,123). Das heißt, dass je „mehr“ Migrationshintergrund (Migrant/in erster Generation), desto schlechter ist die Deutschnote in dieser Schulstufe. Da der Signifikanzwert

(0,431) größer als 0,05 ist, kann dieses Ergebnis nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden.

Tabelle 19: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Deutschnote der 4. VS"

		Migrationshintergrund	Deutschnote_4VS
Migrationshintergrund	Korrelation nach Pearson	1	,123
	Signifikanz (2-seitig)		,431
	N	43	43
Deutschnote_4VS	Korrelation nach Pearson	,123	1
	Signifikanz (2-seitig)	,431	
	N	43	43

Bei „Migrationshintergrund“ und „Deutschnoten der ersten Klasse der Neuen Mittelschule“ gibt es einen geringen positiven linearen Zusammenhang (0,223). Das bedeutet, dass die einheimischen Schüler/innen bessere Noten haben als Migrantinnen bzw. Migranten zweiter Generation und diese wiederum bessere als Migrantinnen bzw. Migranten erster Generation. Da der Signifikanzwert (0,378) größer als 0,05 ist, kann dieses Ergebnis nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden.

Tabelle 20: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Deutschnote der 1. NMS"

		Migrationshintergrund	Deutschnote_1NMS
Migrationshintergrund	Korrelation nach Pearson	1	,223
	Signifikanz (2-seitig)		,150
	N	43	43
Deutschnote_1NMS	Korrelation nach Pearson	,223	1
	Signifikanz (2-seitig)	,150	
	N	43	43

Die Noten in den Unterrichtsfächern Deutsch und Mathematik sind in dieser Stichprobe – bis auf die Ausnahme der Deutschnote im Semesterzeugnis der ersten Neuen Mittelschule – der Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache erstaunlicherweise besser als jene der Schüler/innen mit Deutsch als Erstsprache. Sieht man sich die Auswertungen der Noten in den Unterteilungen in Gruppen nach Geburtsländern der Schüler/innen und Eltern an, schneiden – bis auf eine Ausnahme

bei den Mathematiknoten in der ersten Klasse der Neuen Mittelschule – die Schüler/innen der Gruppe B am besten ab. Das sind jene Schüler/innen, die selbst und ein Elternteil in Österreich geboren sind, also nach der Definition bei PISA<sup>15</sup> zu den einheimischen Schüler/innen zählen. Generell fällt auf, dass einheimische Schüler/innen (Gruppe A und B) in Deutsch deutlich besser abschneiden als Migrantinnen bzw. Migranten erster bzw. zweiter Generation. In Mathematik ist jedoch das Gegenteil der Fall.

#### **4.5.2 Kompetenzen nach Erst- bzw. Zweitsprache**

Der Teil A des Fragebogens überprüft mit Hilfe von sieben Beispielen die Mathematikkompetenzen der Schüler/innen. Im Folgenden werden die sieben Beispiele (M1-M7) einzeln nach Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch ausgewertet. Erstsprache Deutsch wurde umkodiert zu einer „0“ und Zweitsprache Deutsch zu einer „1“. Bei den Auswertungen sollte man jedoch immer im Hinterkopf behalten, dass es sich hier lediglich um Ergebnisse einer Stichprobe mit 43 Schülerinnen und Schülern handelt.

Im Teil B des Fragebogens wird versucht, die Lesekompetenzen der Schüler/innen zu eruieren. Dazu mussten die Schüler/innen einen kurzen Text<sup>16</sup> lesen und im Anschluss vier Fragen (L1-L4) zum Inhalt aus dem Gedächtnis beantworten. Hier wurde geprüft inwieweit die teilnehmenden Schüler/innen sinnerfassend lesen können. Zuerst werden jede der vier Fragen einzeln nach Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch ausgewertet und die Ergebnisse interpretiert.

##### **4.5.2.1 Beispiel M1**

Bei einem Fußballturnier bekommen Mannschaften:

- 3 Punkte für einen Sieg
- 1 Punkt für ein Unentschieden
- 0 Punkte für eine Niederlage

Barcelona hat 11 Punkte.

Was ist die kleinste Anzahl von Spielen, die Barcelona gespielt haben kann? (Rechenweg!)

---

<sup>15</sup> Definition von „Migrant/in“ bei PISA im Unterkapitel 2.2.1.

<sup>16</sup> Text: „Die Tat“, siehe Kapitel 8.

Bei diesem Beispiel geht es vor allem darum, den Aufgabentext zu verstehen. Dieses Beispiel wurde vor allem deswegen ausgewählt, da es bei der Stichprobe um Schüler/innen einer Sportmittelschule handelt und daher der Bezug zu der Aufgabe zum Teil gegeben sein sollte. Rein rechnerisch gesehen, ist das Beispiel nicht anspruchsvoll. Wichtig wäre, dass man den Text genau liest und versteht. Vor allem das genaue Lesen fehlte bei vielen Schüler/innen bei dieser Aufgabe. Zwar wurde von den meisten Schüler/innen ausgerechnet, wie die Spiele von Barcelona ausgehen müssen, doch die Anzahl der Spiele, die Barcelona spielen muss, wurde jedoch nur selten angegeben.

### Häufigkeiten

Die Tabelle 21 gibt das Ergebnis der Auswertung des Beispiels M1 der gesamten Stichprobe an, wobei diese in Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch unterteilt ist. Da bei diesem Beispiel – wie bereits oberhalb erwähnt – sehr viele Schüler/innen den richtigen Rechenweg angegeben, letztendlich aber die Frage trotzdem nicht korrekt beantwortet haben, wurde die Auswertung in „richtig“, „nur Rechenweg“ und „falsch“ unterteilt.

Tabelle 21: Ergebnisse von Beispiel M1

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	6	14,0%	2	18,2%	4	12,5%
Rechenweg	19	44,2%	3	27,3%	16	50,0%
falsch	18	41,9%	6	54,5%	12	37,5%

Richtig gelöst wurde das Beispiel nur von knapp 14 Prozent aller Schüler/innen, wobei dies anteilmäßig mehr Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch gelang. Betrachtet man nun jene Schüler/innen, die mindestens den richtigen Rechenweg angaben, schafften dies fast 63 Prozent aller Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache und somit mehr als jene mit Erstsprache Deutsch (fast 46 Prozent). Hier muss jedoch angemerkt werden, dass diese Frage ohne Probleme richtig beantwortet werden könnte, hätten die Schüler/innen genau gelesen. Wie man der Tabelle 21 entnehmen kann, gab es auch durchaus Schüler/innen, die die Aufgabe nicht verstanden haben und damit nichts anfangen konnten.

## Korrelationen

Die Annahme ist, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei Beispiel M1 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 22 sieht man, dass „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „M1“ sehr gering korrelieren (0,072), somit gibt es einen sehr schwachen positiven linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch minimal schlechter sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,648) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 22: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M1"

		Erst_Zweitsprache	M1
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	,072
	Signifikanz (2-seitig)		,648
	N	43	43
M1	Korrelation nach Pearson	,072	1
	Signifikanz (2-seitig)	,648	
	N	43	43

### 4.5.2.2 Beispiel M2

In welcher Zahl steht die 8 an der Hunderterstelle?

- a) 1 468
- b) 2 587
- c) 3 809
- d) 8 634

Dieses an sich leichte Beispiel diente vor allem um zu erkennen, ob die Schüler/innen das Stellenwertsystem verinnerlicht haben.

## Häufigkeiten

Überraschenderweise gab es hier sehr viele falsche Antworten, wie in Tabelle 23 aufgeschlüsselt.

Tabelle 23: Ergebnisse von Beispiel M2

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	23	53,5%	6	54,5%	17	53,1%
falsch	20	46,5%	5	45,5%	15	46,9%

Beinahe die Hälfte aller Schüler/innen konnte diese Frage nicht richtig beantworten, wobei hier die Anteile der Schüler/innen mit Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch ziemlich gleich sind. Die meisten der Schüler/innen, die dieses Beispiel falsch hatten, kreuzten statt „3809“ die Antwort „2587“ an. Der Grund, diese Antwortmöglichkeit zu wählen, war zumindest bei einigen Schüler/innen die Richtung, von der man die Stellenwerte „abzählt“. Sie gingen nicht von der letzten Ziffer aus (Tausender ← Hunderter ← Zehner ← Einer), sondern von der ersten (Einer → Zehner → Hunderter → Tausender) und kamen so auf die Antwort „2587“.

### Korrelationen

Die Annahme ist, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei Beispiel M2 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 24 sieht man, dass „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „M2“ sehr gering (negativ) korrelieren (-0,012), es gibt somit einen sehr schwachen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch nur minimal besser sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,937) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 24: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M2"

		Erst_Zweitspra che	M2
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,012
	Signifikanz (2-seitig)		,937
	N	43	43
M2	Korrelation nach Pearson	-,012	1
	Signifikanz (2-seitig)	,937	
	N	43	43

#### 4.5.2.3 Beispiel M3

Farbe kauft man in 5-Liter-Kübeln. Simon braucht 37 Liter Farbe. Wie viele Kübel Farbe muss er kaufen?

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 8

Diese Textaufgabe sollte das Verständnis für ein Beispiel in einem gewissen Kontext überprüfen. Die Menge, die gebraucht wird, kann nicht genau mit 5-Liter-Kübeln gekauft werden. Somit war hier wichtig zu entscheiden, ob es sinnvoller ist, einige Liter mehr bzw. weniger zu kaufen. Dies gelang den meisten Schüler/innen nicht. Sie waren sehr irritiert, da sich die 37 Liter nicht genau durch eine der angegebenen Zahlen teilen lassen.

#### Häufigkeiten

In Tabelle 25 sind die Ergebnisse zu diesem Beispiel dargestellt.

Tabelle 25: Ergebnisse von Beispiel M3

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	15	34,9%	6	54,5%	9	28,1%
falsch	28	65,1%	5	45,5%	23	71,9%

Hier sieht man, dass etwa 65 Prozent der Schüler/innen dieses Beispiel nicht richtig lösen konnte. Dies liegt jedoch vor allem an dem oben erwähnten Problem und

zwar, dass keine der angegebenen Anzahl der Kübeln genau 37 Liter Farbe enthält. Die meisten Schüler/innen waren der Meinung, dass es besser wäre etwas weniger zu kaufen statt zu viel und kreuzten „7“ statt „8“ an. Vor allem Schüler/innen mit Migrationshintergrund machten genau diesen Fehler. Dies kann man eventuell darauf zurückführen, dass ihr Vorwissen zu diesem Kontext nicht genügend vorhanden ist.<sup>17</sup>

### Korrelationen

Die Annahme ist, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei Beispiel M3 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 26 ist zu erkennen, dass „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „M3“ gering (negativ) korrelieren (-0,242), es gibt also einen schwachen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch besser sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,118) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 26: Korrelationen für „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „M3“

		Erst_Zweitsprache	M3
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,242
	Signifikanz (2-seitig)		,118
	N	43	43
M3	Korrelation nach Pearson	-,242	1
	Signifikanz (2-seitig)	,118	
	N	43	43

#### 4.5.2.4 Beispiel M4

Sechshundert Bücher müssen in Kisten gepackt werden, in die je 15 Bücher passen. Wie kann man die Anzahl der benötigten Kisten bestimmen?

- a) Addiere 15 zu 600.
- b) Subtrahiere 15 von 600.

<sup>17</sup> Genauer in Kapitel 3.5.2 angeführt.

- c) Multipliziere 600 mit 15.
- d) Dividiere 600 durch 15.

Bei diesem Beispiel handelt es sich um eine Textaufgabe, bei der es nur darum geht, den richtigen Rechenweg aus vier Möglichkeiten zu finden. Wichtig ist hier wieder, die Aufgabe genau zu lesen und sich die Situation eventuell vorzustellen.

### Häufigkeiten

Wie in Tabelle 27 angeführt, wurde das Beispiel von fast 70 Prozent der Schüler/innen richtig gelöst.

Tabelle 27: Ergebnisse von Beispiel M4

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	30	69,8%	7	63,6%	23	71,9%
falsch	13	30,2%	4	36,4%	9	28,1%

Ebenso kann man erkennen, dass die Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache bei diesem Beispiel besser abschnitten als jene mit Erstsprache Deutsch. Von jenen, die die Aufgabe falsch beantworteten, kreuzten die meisten Antwort „Multipliziere 600 mit 15“ an.

### Korrelationen

Die Annahme besagt, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei Beispiel M4 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 28 sieht man, dass „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „M4“ sehr gering korrelieren (0,078), somit gibt es nur einen sehr schwachen positiven linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch etwas schlechter sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,618) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 28: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M4"

		Erst_Zweitspra che	M4
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	,078
	Signifikanz (2-seitig)		,618
	N	43	43
M4	Korrelation nach Pearson	,078	1
	Signifikanz (2-seitig)	,618	
	N	43	43

#### 4.5.2.5 Beispiel M5

Susi möchte an 12 Freunde Briefe schicken. Für die Hälfte der Briefe braucht sie je 1 Blatt, für die andere Hälfte je 2 Blätter. Wie viele Blätter braucht sie insgesamt? (Rechenweg!)

Dieses Beispiel war das schwierigste des gesamten Fragebogens. Sehr viele Schüler/innen verstanden die Angabe dieser Textaufgabe nicht und konnten deshalb auch keine Rechnung aufstellen. Daher gab es viele Schüler/innen, bei denen die Zeilen unterhalb dieses Beispiels leer geblieben sind. Die Rechnung selbst wäre nicht schwer gewesen, jedoch fehlte den Schüler/innen ein Ansatz, da sie mit der Textaufgabe nichts anfangen konnten.

#### Häufigkeiten

Die Tabelle 29 veranschaulicht die Ergebnisse dieses Beispiels, welche hier nicht gut ausfielen.

Tabelle 29: Ergebnisse von Beispiel M5

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	5	11,6%	2	18,2%	3	9,4%
falsch	38	88,4%	9	81,8%	29	90,6%

Etwa 88 Prozent der Schüler/innen konnten dieses Beispiel nicht lösen, wobei es bei den Schüler/innen mit Deutsch als Zweitsprache sogar fast 91 Prozent sind.

Sehr viele Schüler/innen rechneten die Anzahl der Blätter, die sie in der Angabe fanden, zusammen (2+1), und multiplizierten diese mit den 12 Briefen. Somit kamen sie auf 36 statt 18 Blätter. Hier fällt auf, dass die Angabe zum Teil nicht genau gelesen wurde und die Wörter „für die Hälfte der Briefe braucht sie je“ überlesen bzw. als irrelevant für die Lösung empfunden wurden. Dieses Verhalten wurde sowohl bei Schüler/innen mit deutscher als auch mit nicht-deutscher Erstsprache beobachtet.

### Korrelationen

Die Annahme lautet, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei Beispiel M5 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 30 ist zu erkennen, dass hier „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „M5“ sehr gering (negativ) korrelieren (-0,120), somit gibt es nur einen schwachen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch etwas besser sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,444) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 30: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M5"

		Erst_Zweitsprache	M5
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,120
	Signifikanz (2-seitig)		,444
	N	43	43
M5	Korrelation nach Pearson	-,120	1
	Signifikanz (2-seitig)	,444	
	N	43	43

#### 4.5.2.6 Beispiel M6

Kreuze jene Zahl an, die die in Worten angegebene Zahl in Ziffern angibt: Fünftausenddreihundertsiebenundvierzig!

- a) 53740

- b) 5347
- c) 53174
- d) 5374

Bei diesem Beispiel ging es darum herauszufinden, inwieweit die Inversion, welche in den Kapiteln 3.1.2 und 3.4 genau beschrieben ist, den Schülerinnen und Schülern Schwierigkeiten bereitet.

### Häufigkeiten

Dies war hier jedoch bei Schüler/innen mit deutscher Erstsprache anteilmäßig häufiger der Fall als bei Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Wie in Tabelle 31 aufgelistet, ließen sich insgesamt knapp 21 Prozent der Schüler/innen von der Inversion irritieren. Vor allem die Tatsache, dass von jenen, die diese Aufgabe falsch hatten, fast alle – nur eine Ausnahme (kreuzte „5374“ an) – sich für die Antwort „53740“ entschieden. Dies trifft sowohl auf die drei Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch als auch auf fünf Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch zu.

Tabelle 31: Ergebnisse von Beispiel M6

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	34	79,1%	8	72,7%	26	81,3%
falsch	9	20,9%	3	27,3%	6	18,8%

Jene Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache, die dieses Beispiel falsch hatten, haben Afghanisch, Bosnisch, Serbisch, Albanisch und Türkisch als Muttersprache. In keine dieser angeführten Sprachen gibt es eine Inversion wie im Deutschen, sondern eine schreibkonforme Reihenfolge. (vgl. HAUENSCHULD, ET AL., 2008, S. 113).<sup>18</sup> Dieses Ergebnis untermauert die in Kapitel 3.4 angeführten Schwierigkeiten für Schüler/innen mit Deutsch als Zweitsprache. Das Übersetzen der Zahlwörter von ihrer Erstsprache auf Deutsch funktioniert in diesem Fall nicht. Auffallend ist, dass die Migrantinnen und Migranten erster Generation dieser Stichprobe bei diesem Beispiel viel schlechter abgeschnitten haben.

---

<sup>18</sup> [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/zahlenwoerter\\_international.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/zahlenwoerter_international.pdf) (Zugriff am 28.04.2016).

## Korrelationen

Die Annahme ist, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei Beispiel M6 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 32 ist zu erkennen, dass hier „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „M6“ sehr gering korrelieren (0,091), somit gibt es nur einen sehr schwachen positiven linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch etwas schlechter sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,560) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 32: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M6"

		Erst_Zweitsprache	M6
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	,091
	Signifikanz (2-seitig)		,560
	N	43	43
M6	Korrelation nach Pearson	,091	1
	Signifikanz (2-seitig)	,560	
	N	43	43

### 4.5.2.7 Beispiel M7

Schreibe die Zahl in Ziffern an: Hundertsechs!

Dieses Beispiel zielt auf die im Kapitel 3.4 erwähnten Schwierigkeiten beim Transkodierungsprozess ab, wobei die Stellenwerte oft so geschrieben werden, wie sie gesprochen werden. In diesem Fall findet man in der Literatur Angaben, wonach Schüler/innen die Antwort „1006“ statt „106“ anführen. Dies kam in dieser Stichprobe jedoch nicht vor.

## Häufigkeiten

Generell stellte dieses Beispiel nur für rund 12 Prozent aller Schüler/innen ein Problem dar, siehe Tabelle 33.

Tabelle 33: Ergebnisse von Beispiel M7

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	38	88,4%	10	90,9%	28	87,5%
falsch	5	11,6%	1	9,1%	4	12,5%

Schüler/innen mit Deutsch als Zweitsprache hatten bei diesem Beispiel etwas mehr Probleme als jene mit Erstsprache Deutsch. Oft lag dies aber daran, dass hier wieder einmal nicht genau gelesen wurde. Die meisten, die diese Aufgabe falsch beantwortet haben, haben das Wort „Hundertsechs“ überlesen. Hier wurde die Zahl von Beispiel M6 genommen und die als Lösung beispielsweise „53740“ hingeschrieben.

### Korrelationen

Die Annahme lautet, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei Beispiel M7 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 34 ist zu erkennen, dass hier „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „M7“ sehr gering (negativ) korrelieren (-0,046), somit gibt es nur einen sehr schwachen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei diesem Beispiel etwas besser abschneiden als Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,768) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 34: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M7"

		Erst_Zweitsprache	M7
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,046
	Signifikanz (2-seitig)		,768
	N	43	43
M7	Korrelation nach Pearson	-,046	1
	Signifikanz (2-seitig)	,768	
	N	43	43

#### 4.5.2.8 Mathematikkompetenzen

##### Häufigkeiten

In Abbildung 4.8 ist die Lösungshäufigkeit der einzelnen Beispiele M1 – M7 und der Durchschnitt aller Mathematikbeispiele in Prozent angegeben, wobei alle Ergebnisse auch nach Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch unterteilt wurden. Diesem Säulendiagramm kann man auf einen Blick entnehmen, ob Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch oder Zweitsprache Deutsch bei den einzelnen Beispielen besser abgeschnitten haben.

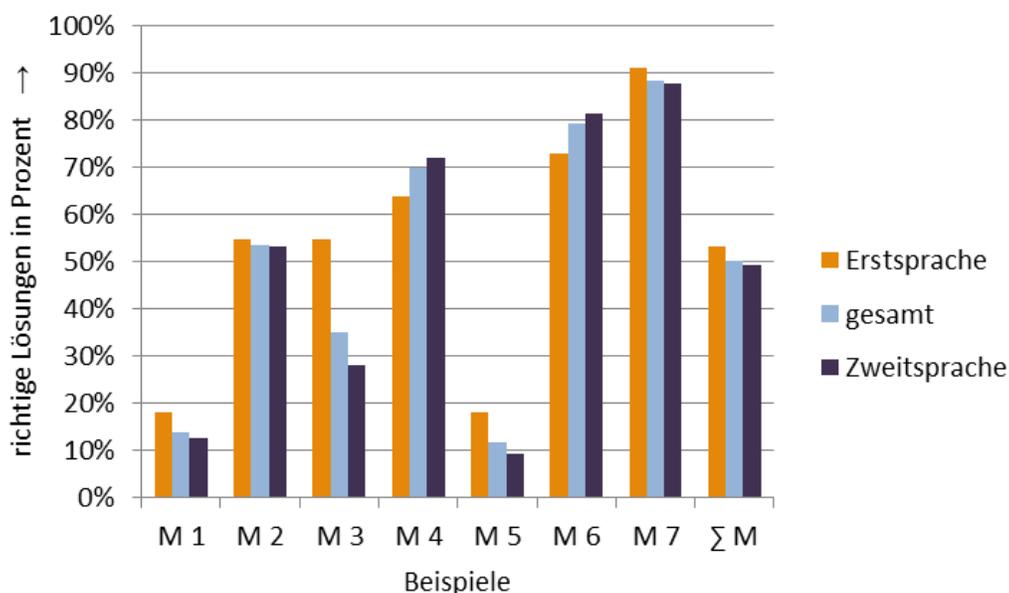


Abbildung 4.8: Lösungshäufigkeit der einzelnen Beispiele in Prozent unterteilt nach Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch

Die Beispiele M4 und M6 wurden von den Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Erstsprache besser gelöst, wobei sie dabei bei beiden Beispielen knapp neun Prozentpunkte vor jenen mit Erstsprache Deutsch lagen. Diese waren jedoch bei den restlichen fünf Beispielen besser. Hier ist vor allem das Beispiel M3 herauszuheben, da bei diesem die Leistungsdifferenz mit rund 26 Prozentpunkten enorm ist.

Der Durchschnitt aller Mathematikbeispiele ist im Säulendiagramm in Abbildung 4.8 ganz rechts eingezeichnet ( $\Sigma M$ ). Dadurch kann man gut erkennen, dass die

Mathematikleistungen von Schülerinnen und Schülern mit Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch bei dieser Stichprobe ziemlich eng beieinander liegen. Im Durchschnitt lösten die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch knapp fünf Prozentpunkte mehr Beispiele richtig als Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache.

### Korrelationen

Die Annahme lautet, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei den Mathematikbeispielen besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 35 ist zu erkennen, dass hier „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „Mathematikkompetenzen“ sehr gering (negativ) korrelieren (-0,051), also gibt es nur einen sehr schwachen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei den Mathematikbeispielen etwas besser abschneiden als Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,767) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 35: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Mathematikkompetenzen"

		Erst_Zweitsprache	Mathe
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,051
	Signifikanz (2-seitig)		,747
	N	43	43
Mathe	Korrelation nach Pearson	-,051	1
	Signifikanz (2-seitig)	,747	
	N	43	43

#### 4.5.2.9 Frage L1

Woher wusste der Kommissar, dass der Einbrecher am Bauernhof war?

Bei dieser Frage ging es vor allem darum, dass eine gewisse Situation durch eine gezielte Antwort (in eigenen Worten) wiedergegeben werden kann.

## Häufigkeiten

Für fast drei Viertel der Schüler/innen stellte die Beantwortung dieser Frage kein Problem dar, siehe Tabelle 36. Vor allem die Schüler/innen, die Deutsch als Erstsprache haben, hatten hier keine Schwierigkeiten.

Tabelle 36: Ergebnisse von Frage L1

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	32	74,4%	10	90,9%	22	68,8%
falsch	11	25,6%	1	9,1%	10	31,3%

Anders jedoch bei den Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache. Ihre Ergebnisse liegen bei dieser Frage doch sehr deutlich hinter jenen mit deutscher Erstsprache. Das große Problem war hier, dass sehr viele Schüler/innen mit einer anderen Muttersprache als Deutsch nicht sinnerfassend bzw. nicht genau lesen können. Sie beantworteten meist bei der Frage schon die Frage L2. Es deutet darauf hin, dass die Frage meist nur „überflogen“ wird. Womöglich wurde bei dieser Frage auf das Wort „Bauernhof“ geachtet und die Schüler/innen somit schon in der Geschichte „einen Schritt weiter“ waren.

## Korrelationen

Die Annahme ist, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei der Frage L1 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 37 ist zu erkennen, dass „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „L1“ gering (negativ) korrelieren (-0,222), es gibt also einen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch besser sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,153) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 37: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "L1"

		Erst_Zweitspra che	L1
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,222
	Signifikanz (2-seitig)		,153
	N	43	43
L1	Korrelation nach Pearson	-,222	1
	Signifikanz (2-seitig)	,153	
	N	43	43

#### 4.5.2.10 Frage L2

Warum war der Bauer wütend, als der Kommissar vorbeikam?

Diese Frage prüfte wieder das Verständnis einer im Text beschriebenen Situation, die im Weiteren wiedergegeben werden sollte.

#### Häufigkeiten

Wie in Tabelle 38 aufgelistet, ist das Gesamtergebnis dieser Frage jedoch schlechter, als das der vorigen Fragen. Erwähnenswert ist aber, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch auch hier wieder sehr gute Ergebnisse erzielen konnten.

Tabelle 38: Ergebnisse von Frage L2

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	27	62,8%	10	90,9%	17	53,1%
falsch	16	37,2%	1	9,1%	15	46,9%

Hingegen hatten auch bei dieser Frage die Schüler/innen mit Deutsch als Zweitsprache große Probleme. Nur noch knapp mehr als die Hälfte konnten diese Frage richtig beantworten. Es waren einige dabei, die diese Frage überhaupt nicht beantwortet haben. Die restlichen Schüler/innen konnten das Gelesene nicht richtig verarbeiten. So antworteten viele, dass der Bauer wütend war, weil er glaubte vom Kommissar verdächtigt zu werden den Einbruch begangen zu haben. Dass sich

der Bauer lediglich über die fehlenden Marillen ärgerte, lasen sie nicht aus dem Text heraus.

### Korrelationen

Die Annahme lautet, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei der Frage L2 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 39 ist zu erkennen, dass „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „L2“ gering (negativ) korrelieren (-0,341), es gibt also einen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch besser sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,025) ist hier kleiner als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe auch auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 39: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "L2"

		Erst_Zweitsprache	L2
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,341 *
	Signifikanz (2-seitig)		,025
	N	43	43
L2	Korrelation nach Pearson	-,341 *	1
	Signifikanz (2-seitig)	,025	
	N	43	43

\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

#### 4.5.2.11 Frage L3

Wieso konnte der Kommissar wissen, dass der Einbrecher über das Grundstück von Herrn Huber gelaufen ist?

Diese Frage war ähnlich der Frage L1, jedoch auf eine andere bzw. im Text später vorkommende Situation bezogen.

### Häufigkeiten

Dies machte mehr als der Hälfte der Schüler/innen große Probleme. Laut den Ergebnissen, die in Tabelle 40 angeführt sind, hatten bei dieser Frage auch Schü-

ler/innen mit Deutsch als Erstsprache erstmals Schwierigkeiten. Dennoch konnten zumindest 55 Prozent von ihnen diese Frage richtig beantworten.

Tabelle 40: Ergebnisse von Frage L3

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	21	48,8%	6	54,5%	15	46,9%
falsch	22	51,2%	5	45,5%	17	53,1%

Bei den Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache war genau das Gegenteil der Fall. Wieder wussten mehr als die Hälfte dieser Gruppe die Antwort auf diese Frage nicht. Der Grund hierfür liegt zum wiederholten Male darin, dass der Text bzw. die Fragen nicht genau gelesen werden. Sehr viele wiederholten die Antworten der Fragen L1 und L2, die jedoch an dieser Stelle nicht mehr gefragt waren.

### Korrelationen

Die Annahme lautet, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei der Frage L3 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 41 ist zu erkennen, dass „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „L3“ sehr gering (negativ) korrelieren (-0,067), es gibt also einen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch etwas besser sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,670) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 41: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "L3"

		Erst_Zweitsprache	L3
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,067
	Signifikanz (2-seitig)		,670
	N	43	43
L3	Korrelation nach Pearson	-,067	1
	Signifikanz (2-seitig)	,670	
	N	43	43

#### 4.5.2.12 Frage L4

Von wem kam der entscheidende Hinweis, damit der Einbrecher gefasst werden konnte?

- vom Kommissar  von Frau Maier  
 von einem jugendlichen Dorfbewohner  vom Bauern  
 von Herrn Huber

Bei dieser Frage ging es nur darum, die richtige aus fünf möglichen Antworten zu finden. Diese Single Choice Aufgabe war prinzipiell als sehr leichte Frage gedacht.

#### Häufigkeiten

In Tabelle 42 sind die Ergebnisse aufgelistet, die die Einfachheit dieser Frage jedoch nicht widerspiegeln. Dass knapp ein Drittel der Schüler/innen bei dieser Frage gescheitert sind, war doch etwas überraschend.

Tabelle 42: Ergebnisse von Frage L4

	gesamt		Erstsprache		Zweitsprache	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
richtig	29	67,4%	8	72,7%	21	65,6%
falsch	14	32,6%	3	27,3%	11	34,4%

Die Ergebnisse der Schüler/innen mit Deutsch als Erstsprache sind etwas besser als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Das vermeintliche Problem bei dieser Frage war, dass die richtige Antwort „jugendlicher Dorfbewohner“ im Text nicht eins zu eins vorkommt, denn dort wird nur von einem „Jugendlichen, der zwei Häuser weiter von Familie Maier wohnt“ gesprochen. Dies dürfte vor allem jene Schüler/innen irritiert haben, die nicht ausreichend sinnerfassend lesen können. Besonders überraschend war jedoch, dass jede der fünf Antworten mindestens einmal angekreuzt wurde, auch wenn „Kommissar“ und „Herr Huber“ bei den falschen Antworten am häufigsten vorgekommen sind.

#### Korrelationen

Die Annahme ist, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei der Frage L4 besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 43 ist zu erken-

nen, dass „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „L4“ sehr gering (negativ) korrelieren (-0,066), es gibt also einen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen der Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch etwas besser sind als jene der Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,674) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 43: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "L4"

		Erst_Zweitsprache	L4
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,066
	Signifikanz (2-seitig)		,674
	N	43	43
L4	Korrelation nach Pearson	-,066	1
	Signifikanz (2-seitig)	,674	
	N	43	43

#### 4.5.2.13 Lesekompetenzen

##### Häufigkeiten

In Abbildung 4.9 ist die Anzahl der richtig beantworteten Fragen (L1-L4) und der Durchschnitt aller Fragen in Prozent angegeben, wobei alle Ergebnisse auch nach Erstsprache bzw. Zweitsprache unterteilt wurden. Aus diesem Säulendiagramm kann man gut ablesen, ob Schüler/innen mit einer anderen Erstsprache als Deutsch oder jene mit Deutsch als Erstsprache die einzelnen Fragen besser beantwortet haben.

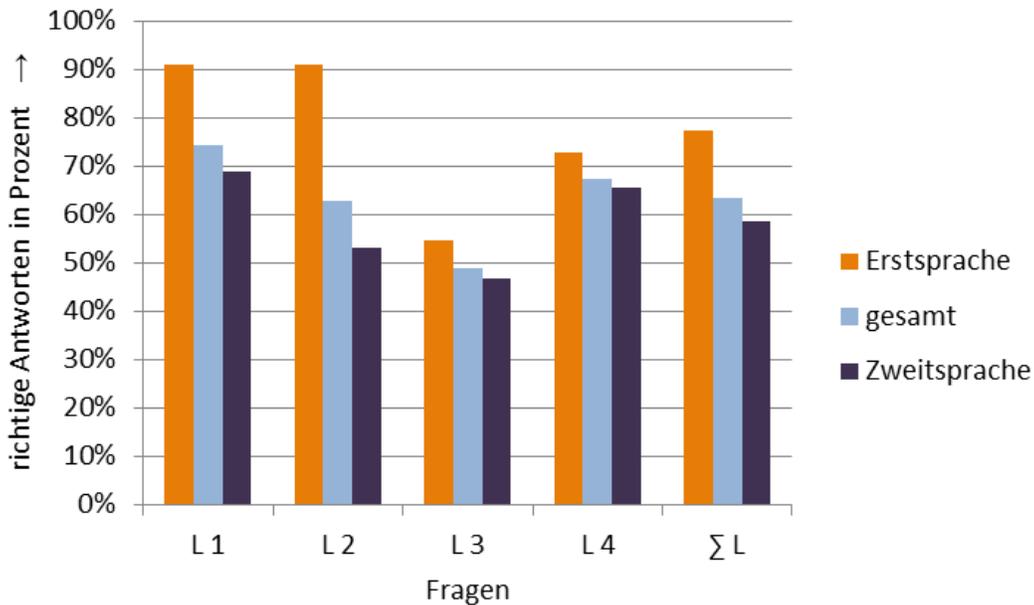


Abbildung 4.9: Anzahl der richtig beantworteten Fragen in Prozent unterteilt nach Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch

Bei allen Fragen zeigt sich ein ziemlich einheitliches Bild. Die Leistungen der Schüler/innen mit deutscher Erstsprache lagen bei allen Fragen recht deutlich vor jenen der Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache. Besonders bei der Frage L2 gab es eine Leistungsdifferenz von rund 37 Prozentpunkten, bei der Frage L1 von etwa 22 Prozentpunkten. Bei den Fragen L3 und L4 lag die Differenz immerhin noch bei knapp zehn Prozentpunkten. Daraus lässt sich schließen, dass Schüler/innen mit einer anderen Erstsprache als Deutsch zum Teil ziemlich große Probleme haben, einen Text sinnerfassend zu lesen.

Der Durchschnitt aller Fragen des Leseteils ist im Säulendiagramm in Abbildung 4.9 ganz rechts eingezeichnet ( $\Sigma L$ ). Dadurch kann man gut erkennen, dass die Leseleistungen von Schülerinnen und Schülern mit deutscher Erstsprache in dieser Stichprobe deutlich besser sind als jene von Schülerinnen und Schülern mit Zweitsprache Deutsch. Im Durchschnitt beantworteten die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch knapp 19 Prozentpunkte mehr Fragen richtig als jene mit Deutsch als Zweitsprache.

## Korrelationen

Die Annahme ist, dass die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei den Fragen im Teil der Lesekompetenzen besser abschneiden als jene mit Zweitsprache Deutsch. In Tabelle 44 ist zu erkennen, dass hier „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „Lesekompetenzen“ gering (negativ) korrelieren (-0,306), es gibt also einen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch bei den Fragen etwas besser abschneiden als Schüler/innen mit Zweitsprache Deutsch. Der Signifikanzwert (0,046) ist hier kleiner als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe auch auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 44: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Lesekompetenzen"

		Erst_Zweitsprache	Lesen
Erst_Zweitsprache	Korrelation nach Pearson	1	-,306*
	Signifikanz (2-seitig)		,046
	N	43	43
Lesen	Korrelation nach Pearson	-,306*	1
	Signifikanz (2-seitig)	,046	
	N	43	43

\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

### 4.5.3 Kompetenzen nach Migrationshintergrund

Im Folgenden werden die Mathematikbeispiele und Fragen des Leseteils nach Migrationshintergrund ausgewertet. „Einheimisch“ wurde umkodiert zu einer „0“, „Migrant/in zweiter Generation“ zu einer „1“ und „Migrant/in erster Generation“ zu einer „2“.

## Häufigkeiten

In der Abbildung 4.10 sind die Ergebnisse der Mathematik- bzw. Lesekompetenzen in Abhängigkeit der Geburtsländer der Schüler/innen und Eltern dargestellt. Dazu

wird die Einteilung der Schüler/innen in die Gruppen A, B, C und D<sup>19</sup> herangezogen. Auch bei dieser Unterteilung liegen die Ergebnisse der Mathematikkompetenzen ziemlich eng beieinander, wobei jene der Lesekompetenzen sehr stark auseinandergehen.

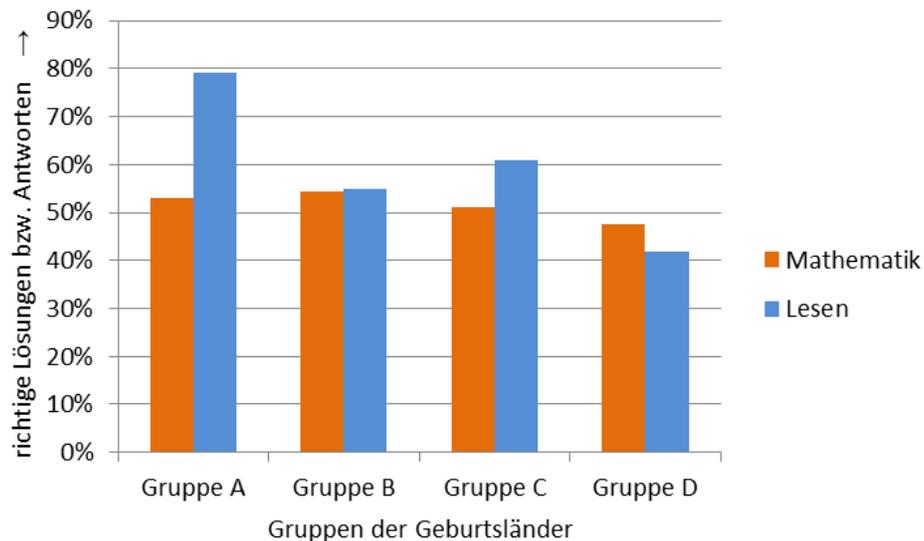


Abbildung 4.10: Richtige Anzahl der Lösungen bzw. Antworten in Prozent abhängig von den Gruppen der Geburtsländer der Schüler/innen und Eltern

Die Schüler/innen der Gruppe D, sprich die Migrantinnen bzw. Migranten erster Generation, schneiden sowohl bei den Lese- als auch bei den Mathematikkompetenzen am schlechtesten ab. Jedoch muss man erwähnen, dass in dieser Stichprobe nur drei Schüler/innen in diese Gruppe fallen, wobei eine Schülerin davon erst vor knapp zwei Jahren nach Österreich gekommen ist. Die Gruppe C – die Migrantinnen und Migranten zweiter Generation – erzielen bei den Lesekompetenzen recht gute Ergebnisse, was eventuell auf das bereits erwähnte Modell von CUMMINS zurückzuführen ist. Die Schüler/innen der Gruppe B kommen zu den besten Ergebnissen bei den Mathematikbeispielen und die Gruppe A bei den Lesekompetenzen. Die Gruppen A und B zusammen werden als einheimische Schüler/innen bezeichnet. Fasst man diese beiden Gruppen zusammen, erzielen sie bei den Mathematikkompetenzen mit 53,6 Prozent bzw. bei den Lesekompetenzen mit

<sup>19</sup> Gruppeneinteilung siehe Unterkapitel 4.2.

68,3 Prozent die höchsten Werte vor den Migrantinnen und Migranten erster Generation (47,6 Prozent bzw. 41,8 Prozent) bzw. zweiter Generation (51,1 Prozent bzw. 61 Prozent).

## Korrelationen<sup>20</sup>

### Mathematikkompetenzen

Die Annahme lautet, dass die einheimischen Schüler/innen bei den Mathematikbeispielen besser abschneiden als jene mit Migrationshintergrund. In Tabelle 45 ist zu erkennen, dass hier „Migrationshintergrund“ und „Mathematikkompetenzen“ sehr gering (negativ) korrelieren (-0,126), somit gibt es nur einen schwachen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass einheimische Schüler/innen bei den Mathematikbeispielen etwas besser abschneiden als Migrantinnen und Migranten zweiter Generation und diese wiederum etwas besser als Migrantinnen und Migranten erster Generation. Der Signifikanzwert (0,422) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 45: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Mathematikkompetenzen"

		Migrationshintergrund	Mathe
Migrationshintergrund	Korrelation nach Pearson	1	-,126
	Signifikanz (2-seitig)		,422
	N	43	43
Mathe	Korrelation nach Pearson	-,126	1
	Signifikanz (2-seitig)	,422	
	N	43	43

### Lesekompetenzen

Die Annahme lautet, dass die einheimischen Schüler/innen bei den Lesekompetenzen besser abschneiden als jene mit Migrationshintergrund. In Tabelle 46 ist zu

---

<sup>20</sup> Anm.: Auf die Darstellungen der einzelnen Korrelationen für „Migrationshintergrund“ und den Mathematikbeispielen bzw. den Fragen der Lesekompetenzen wird hier verzichtet, da sowohl bei den Auswertungen von M1 – M7, als auch bei jenen von L1 – L4 keine Ausweitung auf eine Grundgesamtheit möglich ist.

erkennen, dass hier „Migrationshintergrund“ und „Lesekompetenzen“ gering (negativ) korrelieren (-0,240), es gibt also nur einen schwachen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass einheimische Schüler/innen bei den Lesekompetenzen etwas besser abschneiden als Migrantinnen und Migranten zweiter Generation und diese wiederum etwas besser als Migrantinnen und Migranten erster Generation. Der Signifikanzwert (0,120) ist aber größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 46: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Lesekompetenzen"

		Migrationshintergrund	Lesen
Migrationshintergrund	Korrelation nach Pearson	1	-,240
	Signifikanz (2-seitig)		,120
	N	43	43
Lesen	Korrelation nach Pearson	-,240	1
	Signifikanz (2-seitig)	,120	
	N	43	43

#### 4.5.4 Kompetenzen nach Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause

Im Folgenden werden die Mathematikbeispiele und Fragen des Leseteils nach der Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause ausgewertet. „Nie“ wurde umkodiert zu einer „1“, „selten“ zu einer „2“, „manchmal“ zu einer „3“, „fast nur“ zu einer „4“ und „nur“ zu einer „5“.

##### Häufigkeiten

In der Abbildung 4.11 sind die Ergebnisse der Mathematik- bzw. Lesekompetenzen in Abhängigkeit der Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause dargestellt. Bei den Lesekompetenzen liegen die Leistungen ziemlich weit auseinander, wobei die Mathematikkompetenzen relativ eng beieinander liegen.

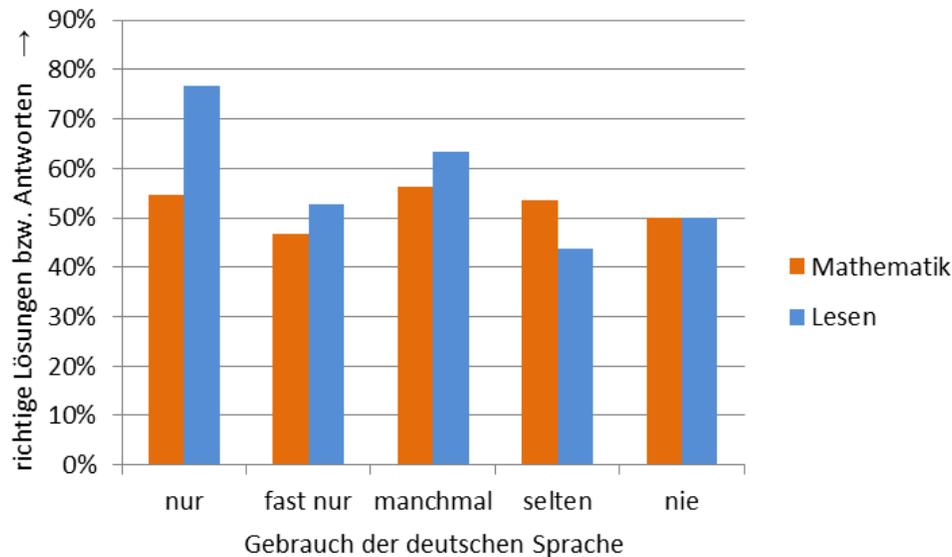


Abbildung 4.11: Richtige Anzahl der Lösungen bzw. Antworten in Prozent abhängig von der Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause

Bei den Mathematikkompetenzen weisen Schüler/innen, die nur, manchmal bzw. selten Deutsch zu Hause sprechen, ähnliche Ergebnisse auf, wobei jene, die sich manchmal Deutsch im Elternhaus unterhalten, knapp vorne liegen. In der Abbildung 4.7 kann man auch ganz klar erkennen, dass jene Schüler/innen, die zu Hause nur Deutsch sprechen, bei den Lesekompetenzen mit Abstand am besten abgeschnitten haben. Auffallend ist, dass Schüler/innen, die Unterhaltungen zu Hause nur manchmal in deutscher Sprache führen, allgemein gut abschneiden. Bei den Mathematikkompetenzen erzielen sie, wie oben bereits erwähnt, die besten Ergebnisse und bei den Lesekompetenzen die zweitbesten. Eine Erklärung hierfür kann das Modell von CUMMINS<sup>21</sup> liefern. Hier kommen die sprachungebundenen mentalen Prozesse (CALP) zum Tragen, also in der Erstsprache erworbene Fähigkeiten, die in der Zweitsprache angewendet werden können. Ein Beispiel dafür ist die Sinnentnahme aus Texten. Dies dürfte jenen Schüler/innen, die zu Hause manchmal Deutsch und manchmal ihre Erstsprache sprechen, zu Gute kommen. Sie schaffen es, die Fähigkeiten, die sie in ihrer Muttersprache erworben haben, in die deutsche Sprache zu transferieren.

<sup>21</sup> Siehe Unterkapitel 3.2 unter BICS und CALP von CUMMINS.

## Korrelationen

### Mathekompetenzen

Die Annahme ist, dass je häufiger Schüler/innen zu Hause Deutsch sprechen, desto besser sind die Leistungen bei den Mathematikbeispielen. In Tabelle 47 ist zu erkennen, dass hier „Gebrauch der deutschen Sprache“ und „Mathematikkompetenzen“ sehr gering (negativ) korrelieren (-0,017), somit gibt es nur einen schwachen negativen linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen bei den Mathematikbeispielen ein wenig besser ausfallen je seltener die Schüler/innen zu Hause Deutsch sprechen. Der Signifikanzwert (0,913) ist aber deutlich größer als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe nicht auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 47: Korrelationen für "Gebrauch der deutschen Sprache zu Hause" und "Mathematikkompetenzen"

		Deutsch_zu_Hause	Mathe
Deutsch_zu_Hause	Korrelation nach Pearson	1	-,017
	Signifikanz (2-seitig)		,913
	N	43	43
Mathe	Korrelation nach Pearson	-,017	1
	Signifikanz (2-seitig)	,913	
	N	43	43

### Lesekompetenzen

Die Annahme ist, dass je häufiger Schüler/innen zu Hause Deutsch sprechen, desto besser sind die Leistungen im Lesekompetenzenteil. In Tabelle 48 ist zu erkennen, dass hier „Gebrauch der deutschen Sprache“ und „Lesekompetenzen“ gering korrelieren (0,310), es gibt also einen positiven linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen bei den Lesekompetenzen besser ausfallen, je öfter die Schüler/innen zu Hause Deutsch sprechen. Der Signifikanzwert (0,043) ist hier kleiner als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe auch auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 48: Korrelationen für "Gebrauch der deutschen Sprache zu Hause" und "Lesekompetenzen"

		Deutsch_zu_Ha use	Lesen
Deutsch_zu_Hause	Korrelation nach Pearson	1	,310*
	Signifikanz (2-seitig)		,043
	N	43	43
Lesen	Korrelation nach Pearson	,310*	1
	Signifikanz (2-seitig)	,043	
	N	43	43

\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

### Frage L1

Im Folgenden werden nur die Korrelationen für „Gebrauch der deutschen Sprache zu Hause“ und „L1“ dargestellt. Auf die Darstellungen der einzelnen Korrelationen für „Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause“ und den Mathematikbeispielen bzw. den Fragen der Lesekompetenzen wird hier verzichtet, da sich sowohl bei den Auswertungen von M1 – M7, als auch bei jenen von L2 – L4 keine Ausweitung auf eine Grundgesamtheit ergibt.

Die Annahme ist, dass je häufiger Schüler/innen zu Hause Deutsch sprechen, desto besser sind die Leistungen bei der Frage L1. In Tabelle 49 ist zu erkennen, dass hier „Gebrauch der deutschen Sprache“ und „L1“ gering korrelieren (0,340), es gibt somit einen positiven linearen Zusammenhang. Das heißt, dass die Leistungen bei der Frage L1 besser ausfallen, je öfter die Schüler/innen zu Hause Deutsch sprechen. Der Signifikanzwert (0,026) ist hier kleiner als 0,05, weshalb der Zusammenhang der Merkmale in der Stichprobe auch auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann.

Tabelle 49: Korrelationen für "Gebrauch der deutschen Sprache zu Hause" und "L1"

		Deutsch_zu_Ha use	L1
Deutsch_zu_Hause	Korrelation nach Pearson	1	,340*
	Signifikanz (2-seitig)		,026
	N	43	43
L1	Korrelation nach Pearson	,340*	1
	Signifikanz (2-seitig)	,026	
	N	43	43

\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

#### 4.5.5 Fazit

In diesem Unterkapitel wird ein Fazit aus den Ergebnissen des gesamten Fragebogens für diese Stichprobe gezogen. Hier werden die Ergebnisse der Mathematik- bzw. Lesekompetenzen anhand von Angaben aus dem Fragebogen über die eigene Person analysiert.

#### Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch

In Unterkapitel 4.5.2 wurden bereits die einzelnen Mathematikbeispiele bzw. die Fragen aus dem Lesekompetenzenteil, in Erstsprache und Zweisprache Deutsch unterteilt, ausgewertet. Bei den Mathematikbeispielen liegen die Ergebnisse ziemlich eng beieinander, das heißt, dass große Leistungsunterschiede hier nicht festzustellen sind. Bei fünf von sieben Beispielen schnitten die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch besser ab als jene mit Deutsch als Zweitsprache. Auffallend ist, dass Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache bei fast allen Textaufgaben (Beispiele M1, M3, M5) schlechtere Ergebnisse erzielten und nur bei einer Textaufgabe (Beispiel M4) eine größere Lösungshäufigkeit aufwiesen als Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch. Hier ist es naheliegend, dass der Grund für das schlechtere Abschneiden der Schüler/innen mit anderer Erstsprache als Deutsch bei Mathematikbeispielen das sinnerfassende Lesen ist, dass bei den Betroffenen nicht ausreichend vorhanden ist. Dies spiegeln auch die Ergebnisse der Lesekompetenzen wider. Die Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch lagen bei allen vier Fragen (L1-L4) – zum Teil sehr deutlich – vor jenen mit nicht-deutscher Erstsprache.

Bei den statistischen Auswertungen in SPSS konnte bei den Korrelationen für „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „Frage L2“ bzw. „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „Lesekompetenzen“ eine Signifikanz festgestellt werden. Sowohl bei der Frage L2 als auch bei den gesamten Lesekompetenzen erzielten Schüler/innen mit deutscher Erstsprache bessere Ergebnisse. Diese Tatsache kann aufgrund der Signifikanz auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden.

### **Migrationshintergrund**

In Unterkapitel 4.5.3 wurden die Mathematik- und Lesekompetenzen ausgewertet, wobei nach Migrationshintergrund – einheimische Schüler/innen, Migrantinnen bzw. Migranten zweiter Generation und Migrantinnen bzw. Migranten erster Generation – unterteilt wird. Wie schon bei der Unterteilung in Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch, liegen die Mathematikkompetenzen auch in der Auswertung nach Migrationshintergrund eng beieinander. Die Lesekompetenzen weichen wiederum stark voneinander ab. Einheimische Schüler/innen erzielen sowohl bei den Mathematik- als auch bei den Lesekompetenzen die besten Ergebnisse, wobei die Migrantinnen und Migranten erster Generation in beiden Kategorien am schlechtesten abschneiden.

Die Ergebnisse bei den Signifikanztests lassen keine Ausweitung der Ergebnisse auf eine Grundgesamtheit zu.

### **Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause**

Im Unterkapitel 4.5.4 wurden die Mathematik- und Lesekompetenzen nach Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause ausgewertet. Auch in dieser Analyse zeigt sich, dass die Mathematikkompetenzen eng beieinander liegen, wobei die Lesekompetenzen stark abweichen. Bei den Mathematikkompetenzen kann man nicht feststellen, dass die Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause Auswirkung auf die Gesamtleistungen in Mathematik hat. Sieht man sich jedoch die Auswertung der Lesekompetenzen nach der Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause an, ist klar zu erkennen, dass die Lesekompetenzen höher sind, je öfter zu Hause Deutsch gesprochen wird.

Bei den Signifikanztests in SPSS konnte die Abhängigkeit der Leistung bei der Frage L1 von der Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause bewiesen werden, weshalb das Ergebnis auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden kann. Ebenfalls ausweitbar ist der Zusammenhang vom Gebrauch der deutschen Sprache zu Hause und den gesamten Lesekompetenzen, da dieser signifikant ist.

### **Spitzen- bzw. Risikogruppe**

Um die Spitzen- bzw. Risikoschüler/innen zu finden, werden die Punkte der Mathematikbeispiele bzw. der Fragen aus dem Lesekompetenzteil gezählt. Dabei gibt es für die richtige Lösung bzw. Antwort einen Punkt und für eine falsche null Punkte. Falls bei Beispiel M1 nur der richtige Rechenweg angegeben wurde, bekommt man einen halben Punkt. Somit sind 7+4 (M / L) Punkte das bestmögliche Ergebnis.

Einem Schüler gelang es, alle Punkte zu erreichen. Sowohl er als auch beide Elternteile sind in Österreich geboren. Er spricht zu Hause und mit Freunden nur Deutsch. Im Semesterzeugnis der ersten Klasse der Neuen Mittelschule hat er sowohl in Mathematik als auch in Deutsch ein „Sehr gut“. Dieselben Voraussetzungen treffen auf einen zweiten Spitzenschüler zu, der 6+4 Punkte erreichte. In die Spitzengruppe sind noch drei weitere Schüler/innen einzuordnen, die je 5,5+4 Punkte erzielten. Alle drei sind in Österreich geboren, wobei einmal beide Elternteile in Österreich, einmal beide Eltern im Ausland (Serbien und Mazedonien) und einmal ein Elternteil im Inland bzw. der andere Elternteil im Ausland (Kroatien) geboren sind. Sie reden nur bzw. manchmal Deutsch zu Hause und mit Freunden nur Deutsch bzw. Deutsch und Serbisch.

Am schlechtesten schneiden zwei Schüler ab, die zwar selbst in Österreich geboren sind, ihre Eltern aber aus Bosnien bzw. Serbien kommen. Beide erreichten nur 1+1 Punkte. Einer spricht zu Hause fast nur Deutsch und mit Freundinnen bzw. Freunden Deutsch und Serbisch. Er hat im Semesterzeugnis der ersten Klasse der Neuen Mittelschule in Mathematik und Deutsch je ein „Genügend“. Der zweite Risikoschüler unterhält sich zu Hause nur selten auf Deutsch und im Freundeskreis

auf Deutsch und Bosnisch. Er ist sowohl in Mathematik und Deutsch mit einem „Nicht Genügend“ im Semesterzeugnis der ersten Klasse der Neuen Mittelschule gefährdet. Ebenfalls zu der Risikogruppe zählt ein Schüler aus Serbien, also ein Migrant erster Generation, der auf 1,5+1 Punkte kam. Er spricht zu Hause manchmal Deutsch, mit Freunden jedoch nur. Große Probleme hat er im Unterrichtsfach Deutsch („Nicht Genügend“), während er in Mathematik ein „Befriedigend“ im Semesterzeugnis der ersten Klasse der Neuen Mittelschule stehen hat.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Schüler/innen mit Migrationshintergrund in der Spitzengruppe eher unterrepräsentiert sind, die Risikogruppe in dieser Stichprobe jedoch ausschließlich aus Migrantinnen bzw. Migranten erster und zweiter Generation besteht.

---

## 5 Zusammenfassung

In dieser Diplomarbeit wird die Situation der Schüler/innen mit Migrationshintergrund in Österreich beschrieben. Fast jedes vierte Schulkind in Österreich hat eine andere Erstsprache als Deutsch, wobei die Anzahl von Bundesland zu Bundesland teilweise stark variiert. Die meisten Schüler/innen mit Migrationshintergrund stammen aus der Türkei bzw. aus dem ehemaligen Jugoslawien. Diese Schüler/innen besuchen in ihrer Schullaufbahn vermehrt Hauptschulen bzw. Neue Mittelschulen und Sonderschulen. In AHS-Unterstufen bzw. Schulen mit Maturaabschluss sind sie dagegen eher selten anzutreffen. Auch die Anzahl der Repetenten und der Jugendlichen ohne Pflichtschulabschluss ist unter den Migrantinnen und Migranten deutlich höher als unter den Einheimischen.

In der Literatur werden Faktoren angegeben, die die Schulleistungen beeinflussen können. So scheint der höchste abgeschlossene Bildungsabschluss der Eltern eine große Rolle in Bezug auf die Ausbildung der Kinder zu spielen. Kinder, deren Eltern einen hohen Bildungsabschluss vorweisen können, erbringen deutlich bessere Schulleistungen als Kinder von Eltern mit niedrigem Bildungsabschluss. Dies ist meist bei Familien mit Migrationshintergrund der Fall. Ein weiterer Grund ist der sozioökonomische Status der Familien, welcher bei Einwandererfamilien meist ziemlich niedrig ist, da die Eltern im Heimatland eine schlechte Ausbildung erfahren haben bzw. ihre Ausbildung im Heimatland in Österreich nicht anerkannt wird. Um gute Schulleistungen zu erzielen, ist vor allem die Beherrschung der Unterrichtsprache sehr wichtig. Oft beherrschen Schüler/innen mit Migrationshintergrund Deutsch nicht ausreichend, um dem Unterricht folgen zu können.

Vor allem durch regelmäßig durchgeführte Studien wie PISA, PIRLS und TIMSS werden die Leistungsunterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund und Einheimischen der Öffentlichkeit präsentiert. In Österreich schneiden Schüler/innen mit Migrationshintergrund bei jeder Studie (deutlich) schlechter ab. In Spitzengruppen sind sie kaum zu finden, während sie in Risikogruppen überrepräsentiert sind.

Besonderen Wert wird in dieser Diplomarbeit auf den Zusammenhang von Sprache und Mathematik gelegt, da in der Mathematik eine genaue bzw. eindeutige Sprache nicht wegzudenken ist. Die Sprache der Mathematik beinhaltet sehr viele Fachwörter. Schwierigkeiten bereiten vor allem jene Fachwörter, die in der Alltagssprache vorkommen, jedoch eine andere Bedeutung haben und deshalb Interferenzen hervorrufen. Dieser Unterschied zwischen Alltagssprache und mathematischer Fachsprache birgt einige Probleme in sich. Die deutschen Zahlwörter sind für Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache meist schwer zu erlernen. Grund dafür ist die im Deutschen vorkommende Inversion. Hier wird die Einerziffer vor der Zehnerziffer gesprochen. Dies bedeutet für Schüler/innen mit einer Erstsprache, in der die Ziffern schreibkonform gelesen werden, eine extreme Umstellung. Auch die Allquantoren wie „alle“ und „jede“ in ihrer vollen Bedeutung zu erfassen, fällt Schülerinnen und Schülern mit Zweitsprache Deutsch ziemlich schwer. Deshalb weichen sie oft auf Defaultoptionen aus. Mit mathematischen Textaufgaben haben Schüler/innen mit Migrationshintergrund aufgrund der Angaben in deutscher Sprache oft große Probleme. Diese bestehen meist darin, dass die Schüler/innen die Angabe nicht verstehen bzw. nicht ausreichend sinnerfassend lesen können. Daher gelingt es ihnen seltener Textaufgaben zu lösen als einheimischen Schülerinnen und Schülern.

Die empirische Untersuchung dieser Diplomarbeit wurde mit Hilfe eines Fragebogens durchgeführt. Insgesamt hatten die 43 Schüler/innen der Stichprobe zehn verschiedene Muttersprachen und es waren sowohl einheimische Schüler/innen als auch Migrantinnen bzw. Migranten erster und zweiter Generation vertreten. Durch den Fragebogen wurden Informationen über die eigene Person wie Herkunft, Eltern, Sprachgebrauch und Schulnoten erhoben, sowie die Mathematik- und Lesekompetenzen der Schüler/innen getestet. Diese wurden nach Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch, Sprachgebrauch zu Hause und Gruppen der Herkunftsländer ausgewertet. Schüler/innen mit Erstsprache Deutsch schneiden vor allem bei Textaufgaben besser ab und erzielen deutlich bessere Ergebnisse im Lesekompetenzenteil als jene mit Zweitsprache Deutsch. Die Zusammenhänge von Erstsprache und den Leistungen bei den Lesekompetenzen bzw. der Frage L2 sind signifikant und können auf eine Grundgesamtheit ausgeweitet werden. Ein ähnliches Bild

zeigt sich bei den Ergebnissen, die nach der Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause ausgewertet wurden. Auch hier können die signifikanten Zusammenhänge vom Sprachgebrauch zu Hause und den Leistungen bei den Lesekompetenzen bzw. der Frage L1 über die Stichprobe hinaus ausgeweitet werden. Bei dieser Auswertung schneiden jene, die zu Hause manchmal Deutsch sprechen, in Mathematik und jene, die nur Deutsch sprechen, bei den Lesekompetenzen am besten ab. Diese Ergebnisse decken sich größtenteils mit jenen der Auswertung nach Gruppen der Herkunftsländer der Schüler/innen bzw. deren Eltern, wobei hier die Ergebnisse nur in der Stichprobe gelten und nichts über eine Grundgesamtheit aussagen.

Obwohl es sich nur um eine kleine Stichprobe von 43 Schüler/innen handelt, die im Rahmen dieser Diplomarbeit untersucht wurde, korrelieren die meisten Ergebnisse gut mit jenen aus der Literaturrecherche. Die Spitzengruppe dieser Untersuchung besteht zum Großteil aus einheimischen Schülerinnen und Schülern, während sich die Risikogruppe hauptsächlich aus Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund zusammensetzt. Auch die Tatsachen, dass Schüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache die größten Probleme bei Textaufgaben haben und jene Schüler/innen, die zu Hause seltener Deutsch sprechen, Schwierigkeiten haben, deutsche Texte sinnerfassend zu lesen, wurden bestätigt. Jedoch ist es hier nur möglich, Aussagen über die untersuchte Stichprobe zu machen. Eine Ausweitung auf eine Grundgesamtheit ist leider nicht möglich.

---

## 6 Literaturverzeichnis

**Aslan, Ednan. 2016.** *Evaluierung ausgewählter Islamischer Kindergärten und -gruppen in Wien. Tendenzen und Empfehlungen.* Wien : Universität Wien; Institut für Islamische Studien, 2016.

**Brosius, Felix. 2012.** *SPSS 20 für Dummies.* Weinheim : WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2012.

**Bruneforth, Michael und Lassnigg, Lorenz. 2012.** *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2012 - Band 1.* Graz : Leykam, 2012.

**Fleck, Elfie. 2015/16.** *SchülerInnen mit anderen Erstsprachen als Deutsch - Statistische Übersicht Schuljahre 2008/09 bis 2014/15.* Wien : Bundesministerium für Bildung und Frauen, 2015/16.

**Gantefort, Christoph. 2013.** *Schriftliches Erzählen mehrsprachiger Kinder. Entwicklung und sprachenübergreifende Fähigkeiten.* Münster : Waxmann Verlag, 2013.

**Gogolin, Ingrid, et al. 2004.** *Mathematiklernen im Kontext sprachlich-kultureller Diversität.* Hamburg : Universität Hamburg, 2004.

**Haftendorn, Dörte. 2016.** *Mathematik sehen und verstehen - Schlüssel zur Welt.* Lüneberg : Springer-Verlag, 2016.

**Hauenschuld, Manfred, Kimmeskamp, Paul und Jürgen, Voigt. 2008.** *"Zwanzigeins" – Für die unverdrehte Zahlensprechweise. Fakten – Argumente – Meinungen.* [Hrsg.] Lothar Gerritzen. Bochum : Brockmeyer Verlag, 2008.

**Heinze, Aiso, Herwartz-Emden, Leonie und Reiss, Kristina. 2007.** *Mathematikkenntnisse und sprachliche Kompetenz bei Kindern mit Migrationshintergrund zu Beginn der Grundschulzeit. Zeitschrift für Pädagogik.* 53 (4), 2007.

**Herzog-Punzenberger, Barbara. 2012.** *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2012 - Band 2.* Graz : Leykam, 2012.

**Knapp, Werner. 1997.** *Schriftliches Erzählen in der Zweitsprache.* Tübingen : Niemeyer, 1997.

**Lörcher, Gustav. 2000.** *Mathe mit Migrantenkinder.* Pädagogische Hochschule Freiburg : s.n., 2000.

**Lorenz, Jens-Holger. 2003.** *Lernschwache Rechner fördern.* Berlin : Cornelson, 2003.

**Maier, Hermann und Schweiger, Fritz. 1999.** *Mathematik und Sprache: Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht.* [Hrsg.] Hans-Christian Reichel. *Mathematik für Schule und Praxis.* s.l. : Öbv & Hpt, 1999.

**Moser Opitz, Elisabeth. 2007.** *Rechenschwäche / Dyskalkulie: Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern.* s.l. : Haupt Verlag, 2007.

**Penner, Zvi. 1998.** *Sprachentwicklung und Sprachverstehen bei Ausländerkindern. Eine Pilotstudie bei Schulkindern in der deutschen Schweiz.* [Buchverf.] Heide Wegener. *Eine zweite Sprache lernen – Empirische Untersuchungen zum Zweitsprachenerwerb.* Tübingen : Gunter Narr Verlag Tübingen, 1998.

**Penz, Isabella. 2010.** *Jump - Jugendliche mit Perspektive. Basisbildung für Lehrlinge im betrieblichen Kontext.* [Buchverf.] Otto Rath und Mariella Hahn. *Zwischenbilanz. Die Basisbildung in Österreich in Theorie und Praxis.* 2010.

**Prediger, Susanne. 2013.** *Sprachmittel für mathematische Verstehensprozesse – Einblicke in Probleme, Vorgehensweisen und Ergebnisse von Entwicklungsforschungsstudien.* [Buchverf.] Andreas Pallack. *Impulse für eine zeitgemäße Mathematiklehrer-Ausbildung.* s.l. : Seeberger, 2013.

**Schäfer, Jutta. 2005.** *Rechenschwäche in der Eingangsstufe der Hauptschule. Lernstand, Einstellungen und Wahrnehmungsleistungen. Eine empirische Studie.* Hamburg : Verlag Dr. Kovač, 2005.

**Schmitman, Angela. 2008.** *Mathematiklernen und Migrationshintergrund.* s.l. : Dissertation / Ossietsky Universität Oldenburg, 2008.

**Schmölzer-Eibinger, Sabine. 2008.** Lernen in der Zweitsprache. Grundlagen und Verfahren der Förderung von Textkompetenz in mehrsprachigen Klassen. Tübingen : Narr, 2008. Bde. 5 - Europäische Studien zur Textlinguistik.

**Schreiner, Claudia. 2007.** *PISA 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse.* Graz : Leykam, 2007.

**Schreiner, Claudia und Schwantner, Ursula. 2009.** *PISA 2006: Österreichischer Expertenbericht zum Naturwissenschafts-Schwerpunkt.* Graz : Leykam, 2009.

**Schwantner, Ursula und Schreiner, Claudia. 2010.** *PISA 2009. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse. Lesen, Mathematik, Naturwissenschaft.* Graz : Leykam, 2010.

**Schwantner, Ursula, Toferer, Bettina und Schreiner, Claudia. 2013.** *PISA 2012. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse. Mathematik. Lesen. Naturwissenschaft.* Graz : Leykam, 2013.

**Springsits, Birgit. 2009.** *"Mathe kann ich auch" – Eine Untersuchung zur Textkompetenz in Deutsch als Zweitsprache mit besonderer Berücksichtigung familiärer Einflussfaktoren.* Wien : Diplomarbeit / Universität Wien, 2009.

**Statistik Austria. 2015.** *Bildung in Zahlen 2013/14.* Wien : s.n., 2015.

**Steiner, Mario. 2014.** *Abbruch und Schulversagen im österreichischen Schulsystem.* Wien : s.n., 2014.

**Steinhardt, Nina. 2013.** Die (Un)Gerechtigkeit der Zentralmatura in Mathematik. Eine empirische Untersuchung der Auswirkungen unterschiedlicher Voraussetzungen auf Textverständnis und Aufgabenlösung in der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung. Wien : Diplomarbeit / Universität Wien, 2013.

**Suchań, Birgit, et al. 2007.** *PIRLS 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse. Lesen in der Grundschule.* Graz : Leykam, 2007.

**Suchań, Birgit, et al. 2008.** *TIMSS 2007. Mathematik & Naturwissenschaft in der Grundschule. Erste Ergebnisse.* Graz : Leykam, 2008.

**Suchán, Birgit, Wallner-Paschon, Christina und Schreiner, Claudia. 2012.** *PIRLS & TIMSS 2011: Österreich-Ergebnisse*. Graz : Leykam, 2012.

**Suchán, Birgit, Wallner-Paschon, Christina und Schreiner, Claudia. 2009.** *PIRLS 2006: Die Lesekompetenz am Ende der Volksschule – Österreichischer Expertenbericht*. Graz : Leykam, 2009.

**Unterwurzacher, Anne. 2007.** "Ohne Schule bist du niemand!" – Bildungsbiographien von Jugendlichen mit Migrationshintergrund. [Buchverf.] Hilde Weiss. *Leben in zwei Welten: Zur sozialen Integration ausländischer Jugendlicher der zweiten Generation*. Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2007.

#### **Sekundärliteratur**

**Benholz, Claudia, Lipkowski, Eva und Iordanidou, Charitini. 2005.** Wie schwierig sind Texte aus Leistungstests? *Grundschule Aktuell*. Nr. 92, IV. Quartal: Deutsch als Zweitsprache, 2005, S. 21-24.

**Dewey, John. 1951.** *Wie wir denken*. Zürich : Morgarten-Verlag, 1951.

**Kintsch, Walter et al. 1994.** The Psychology of Discourse Processing. [Buchverf.] M.A. Gernsbacher. *Handbook of psycholinguistics*. San Diego : s.n., 1994, S. 721-739.

**Kintsch, Walter und Greeno, James G. 1985.** Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review Vol 92 (1)*. 1985, S. 109-129.

**MacGregor, M. 1990.** Reading and writing in mathematics. [Buchverf.] J. Bickmore-Brand. *Language in mathematics*. Portsmouth : Heinemann, 1990, S. 100-108.

**Mayer, R.E. und Hegarty, M. 1996.** The process of understanding mathematical problems. *The nature of mathematical thinking*. 1996, S. 29-53.

**Montague, Marjorie und Applegate, Brooks. 2000.** Middle School Students' Perceptions, Persistence, and Performance in Mathematical Problem Solving. *Learning Disability Quarterly*. 23 (3), 2000, S. 215-227.

**Munro, J. 1990.** Mathematics and Language: A Subset of Language? [Buchverf.] G. Davis und R.P. Hunting. *Language Issues in Learning and Teaching Mathematics*. Bundoora: La Trobe University : s.n., 1990, S. 7-24.

**Penner, Zvi. 1996.** Sprachverständnis bei Aussiedlerkindern. *Logopädie*. 19, 1996, S. 195-212.

**Poincaré, Henri. 1914.** *Wissenschaft und Methode*. University of Michigan : B. G. Teubner, 1914.

**Polya, G. 1967.** Schule des Denkens. Vom Lösen mathematischer Probleme. *Sammlung Dalp Bd. 36*. Bern : Francke Verlag, 1967.

---

## 7 Verzeichnisse

### 7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Volksschüler/innen mit nicht-deutscher Erstsprache nach Region und Sprache (2010/11) (aus BRUNEFORTH, ET AL., 2012, S. 37).....	12
Abbildung 2.2: PISA 2012; links: Zusammenhang sozioökonomischer Status und Mathematikkompetenz; rechts: Schülerleistungen in Mathematik in Abhängigkeit von der Bildung der Eltern (aus SCHWANTNER, ET AL., 2013, S. 46) .....	19
Abbildung 2.3: PISA 2006; zu Hause gesprochene Sprache (aus SCHREINER, ET AL., 2009).....	20
Abbildung 2.4: PIRLS & TIMSS 2011; Ergebnisse von Schüler/innen mit Migrationshintergrund im Zeitvergleich (aus SUCHAÑ, ET AL., 2012, S. 52) .....	23
Abbildung 2.5: TIMSS 2007; Erreichte Kompetenzstufen in Mathematik nach Migrationshintergrund; Angaben in Prozent (aus SUCHAÑ, ET AL., 2008, S. 42) .....	24
Abbildung 3.1: Doppel-Eisberg Modell nach CUMMINS (aus GANTEFORT, 2013, S. 31) .....	30
Abbildung 3.2: Vier Aspekte der Sprachbeherrschung (aus LÖRCHER, 2000, S. 8).....	32
Abbildung 3.3: Die Komponenten eines Verstehensmodells für mathematische Textaufgaben (aus PENNER, 1998, S. 249).....	39
Abbildung 4.1: Erstsprachen der Schüler/innen .....	50
Abbildung 4.2: Optischer Test auf Normalverteilung von "Deutsch zu Hause" .....	52
Abbildung 4.3: Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause .....	54
Abbildung 4.4: Sprachen, in denen sich Schüler/innen im Freundeskreis unterhalten .....	55
Abbildung 4.5: Höchste abgeschlossene Ausbildung der Eltern .....	57
Abbildung 4.6: Mathematiknoten der Schüler/innen in der 4. VS bzw. im Semesterzeugnis der 1. NMS.....	58
Abbildung 4.7: Deutschnoten der Schüler/innen in der 4. VS bzw. im Semesterzeugnis der 1. NMS.....	62
Abbildung 4.8: Lösungshäufigkeit der einzelnen Beispiele in Prozent unterteilt nach Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch .....	79

Abbildung 4.9: Anzahl der richtig beantworteten Fragen in Prozent unterteilt nach Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch .....	87
Abbildung 4.10: Richtige Anzahl der Lösungen bzw. Antworten in Prozent abhängig von den Gruppen der Geburtsländer der Schüler/innen und Eltern .....	89
Abbildung 4.11: Richtige Anzahl der Lösungen bzw. Antworten in Prozent abhängig von der Häufigkeit des Gebrauchs der deutschen Sprache zu Hause...	92

## 7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schülerzahlen nach Schultypen im Schuljahr 2013/14 (Daten von STATISTIK AUSTRIA, Schulstatistik, 14.12.2015) .....	13
Tabelle 2: Anteil der Schüler/innen ohne Pflichtschulabschluss nach Bundesländern 2011/12; differenziert nach deutscher Umgangssprache (dt-UGS) bzw. nicht-deutscher Umgangssprache (nicht-dt-UGS) (aus STEINER, 2014 S. 10) .....	14
Tabelle 3: Entwicklungsmerkmale – Nominalphrase; Artikel- und Determinatorensystem (aus PENNER, 1998, S. 248) .....	35
Tabelle 4: Stufenmodelle zum Lösen mathematischer Probleme (aus MAIER, ET AL., 1999, S. 74) .....	40
Tabelle 5: Einteilung der Schüler/innen nach Geburtsländern der Schüler/innen und Eltern .....	49
Tabelle 6: Test auf Normalverteilung der untersuchten Merkmale .....	52
Tabelle 7: Mathematiknoten der Schüler/innen nach Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch unterteilt .....	58
Tabelle 8: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Mathematiknote der 4. VS" .....	59
Tabelle 9: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Mathematiknote der 1. NMS" .....	60
Tabelle 10: Mathematiknoten der 4. VS der Schüler/innen nach Gruppen der Geburtsländer unterteilt .....	60
Tabelle 11: Mathematiknoten der 1. NMS der Schüler/innen nach Gruppen der Geburtsländer unterteilt .....	61

Tabelle 12: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Mathematiknote der 4. VS" .....	61
Tabelle 13: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Mathematiknote der 1. NMS" .....	62
Tabelle 14: Deutschnoten der Schüler/innen nach Erstsprache bzw. Zweitsprache Deutsch unterteilt .....	63
Tabelle 15: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Deutschnote der 4. VS" .....	64
Tabelle 16: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Deutschnote der 1. NMS" .....	64
Tabelle 17: Deutschnoten der 4. VS der Schüler/innen nach Gruppen der Geburtsländer unterteilt .....	65
Tabelle 18: Deutschnoten der 1. NMS der Schüler/innen nach Gruppen der Geburtsländer unterteilt .....	65
Tabelle 19: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Deutschnote der 4. VS" .....	66
Tabelle 20: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Deutschnote der 1. NMS" .....	66
Tabelle 21: Ergebnisse von Beispiel M1 .....	68
Tabelle 22: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M1" .....	69
Tabelle 23: Ergebnisse von Beispiel M2 .....	70
Tabelle 24: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M2" .....	71
Tabelle 25: Ergebnisse von Beispiel M3 .....	71
Tabelle 26: Korrelationen für „Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch“ und „M3“ .....	72
Tabelle 27: Ergebnisse von Beispiel M4 .....	73
Tabelle 28: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M4" .....	74
Tabelle 29: Ergebnisse von Beispiel M5 .....	74
Tabelle 30: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M5" .....	75
Tabelle 31: Ergebnisse von Beispiel M6 .....	76
Tabelle 32: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M6" .....	77
Tabelle 33: Ergebnisse von Beispiel M7 .....	78
Tabelle 34: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "M7" .....	78

Tabelle 35: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Mathematikkompetenzen".....	80
Tabelle 36: Ergebnisse von Frage L1.....	81
Tabelle 37: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "L1" .....	82
Tabelle 38: Ergebnisse von Frage L2.....	82
Tabelle 39: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "L2" .....	83
Tabelle 40: Ergebnisse von Frage L3.....	84
Tabelle 41: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "L3" .....	84
Tabelle 42: Ergebnisse von Frage L4.....	85
Tabelle 43: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "L4" .....	86
Tabelle 44: Korrelationen für "Erst- bzw. Zweitsprache Deutsch" und "Lesekompetenzen" .....	88
Tabelle 45: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Mathematikkompetenzen" .....	90
Tabelle 46: Korrelationen für "Migrationshintergrund" und "Lesekompetenzen" ...	91
Tabelle 47: Korrelationen für "Gebrauch der deutschen Sprache zu Hause" und "Mathematikkompetenzen" .....	93
Tabelle 48: Korrelationen für "Gebrauch der deutschen Sprache zu Hause" und "Lesekompetenzen" .....	94
Tabelle 49: Korrelationen für "Gebrauch der deutschen Sprache zu Hause" und "L1" .....	95

---

## 8 Anhang

### Fragebogen

#### Fragebogen über die eigene Person

1. Bist du weiblich oder männlich?  
 weiblich                       männlich
  
2. Bist du in Österreich geboren?  
 ja  
 nein → Wo bist du geboren? \_\_\_\_\_  
In welchem Alter bist du nach Österreich gekommen? \_\_\_\_\_
  
3. In welchem Alter hast du Deutsch gelernt?  
Wenn Deutsch deine Muttersprache ist, trage bitte „0“ [Null] ein.  
\_\_\_\_\_
  
4. In welchem Land sind deine Eltern geboren?  
Mutter: \_\_\_\_\_                      Vater: \_\_\_\_\_
  
5. Welchen Beruf üben deine Eltern zurzeit aus?  
Mutter: \_\_\_\_\_                      Vater: \_\_\_\_\_
  
6. Was ist die höchste abgeschlossene Ausbildung deiner Mutter?  
 Studium       Matura       weiterführende Schule ohne Matura  
 Lehre       Pflichtschule       Volksschule       keine
  
7. Was ist die höchste abgeschlossene Ausbildung deines Vaters?  
 Studium       Matura       weiterführende Schule ohne Matura  
 Lehre       Pflichtschule       Volksschule       keine
  
8. Hast du den Kindergarten in Österreich besucht?  
 Ja                       Nein
  
9. Welche Sprache wurde in deinem Kindergarten gesprochen? (Mehrfachnennungen möglich)  
 Deutsch       andere Sprachen: \_\_\_\_\_

10. In welcher Sprache wurde in deiner Volksschule unterrichtet? (Mehrfachnennungen möglich)

Deutsch     andere Sprachen: \_\_\_\_\_

11. Wie oft sprichst du zu Hause Deutsch?

nur     fast nur     manchmal     selten     nie

12. In welcher Sprache unterhältst du dich mit Freunden?

nur Deutsch     Deutsch und \_\_\_\_\_     andere Sprache: \_\_\_\_\_

13. Welche Noten hattest du im Unterrichtsfach Deutsch im jeweiligen Zeugnis?

4. Klasse VS:                     1     2     3     4     5

1. NMS, 1. Semester:         1     2     3     4     5

14. Welche Noten hattest du im Unterrichtsfach Mathematik im jeweiligen Zeugnis?

4. Klasse VS:                     1     2     3     4     5

1. NMS, 1. Semester:         1     2     3     4     5

## **Teil A: Mathematikkompetenzen**

*Löse folgende Mathematikaufgaben:*

M1. Bei einem Fußballturnier bekommen Mannschaften:

- 3 Punkte für einen Sieg
- 1 Punkt für ein Unentschieden
- 0 Punkte für eine Niederlage

Barcelona hat 11 Punkte.

Was ist die kleinste Anzahl von Spielen, die Barcelona gespielt haben kann? (Rechenweg!)

---

---

M2. In welcher Zahl steht die 8 an der Hunderterstelle?

- e) 1 468
- f) 2 587
- g) 3 809
- h) 8 634

- M3. Farbe kauft man in 5-Liter-Kübeln. Simon braucht 37 Liter Farbe. Wie viele Kübel Farbe muss er kaufen?  
e) 5  
f) 6  
g) 7  
h) 8
- M4. Sechshundert Bücher müssen in Kisten gepackt werden, in die je 15 Bücher passen. Wie kann man die Anzahl der benötigten Kisten bestimmen?  
e) Addiere 15 zu 600.  
f) Subtrahiere 15 von 600.  
g) Multipliziere 600 mit 15.  
h) Dividiere 600 durch 15.
- M5. Susi möchte an 12 Freunde Briefe schicken. Für die Hälfte der Briefe braucht sie je 1 Blatt, für die andere Hälfte je 2 Blätter. Wie viele Blätter braucht sie insgesamt? (Rechenweg!)
- 
- 
- M6. Kreuze jene Zahl an, die die in Worten angegebene Zahl in Ziffern angibt: Fünftausenddreihundertsiebenundvierzig!  
e) 53740  
f) 5347  
g) 53174  
h) 5374
- M7. Schreibe die Zahl in Ziffern an: Hundertsechs!  
\_\_\_\_\_

## **Teil B: Lesekompetenzen**

*Lies den Text „Die Tat“ und beantworte die Fragen auf der nächsten Seite aus dem Gedächtnis.*

### **Die Tat**

Letzte Nacht ist im Dorf ein Einbruch geschehen. Bei Familie Maier, die am Waldrand wohnt, verschaffte sich der Einbrecher über die Terrasse Zugang zum Haus. Der Täter kam durch den Wald. Da es gestern Abend stark geregnet hat, war der Boden ganz schlammig. Deshalb hinterließ der Täter auf der Hauptstraße Spuren. Diese führten auf einen Bauernhof. Als der Einbrecher über den Hof lief, bediente er sich bei den Marillenbäumen. Die

Marillen hat er auf seiner Flucht gegessen und alle paar Meter einen Kern auf den Boden fallen gelassen.

Nachdem der Einbruch heute früh gemeldet wurde, nahm ein Kommissar die Suche nach dem Einbrecher auf. Als er auf den Bauernhof einbog, tobte bereits der Bauer, da auf einem Marillenbaum fast keine Früchte mehr waren. Leider verlor sich aber rund einen Kilometer vom Bauernhof entfernt, am Grundstück von Herrn Huber, die Spur des Einbrechers und Marillendiebes.

Dem Kommissar gelang es nicht, den Einbrecher zu fassen und er bat daher um Hinweise aus der Bevölkerung. Der Fall sprach sich schnell im Dorf herum und durch einen Tipp eines Jugendlichen, der zwei Häuser weiter von Familie Maier wohnt, konnte der Einbrecher letztendlich doch noch festgenommen werden.

Fragen:

L1. Woher wusste der Kommissar, dass der Einbrecher am Bauernhof war?

---

---

L2. Warum war der Bauer wütend, als der Kommissar vorbeikam?

---

---

L3. Wieso konnte der Kommissar wissen, dass der Einbrecher über das Grundstück von Herrn Huber gelaufen ist?

---

---

L4. Von wem kam der entscheidende Hinweis, damit der Einbrecher gefasst werden konnte?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> vom Kommissar                       | <input type="checkbox"/> von Frau Maier |
| <input type="checkbox"/> von einem jugendlichen Dorfbewohner | <input type="checkbox"/> vom Bauern     |
| <input type="checkbox"/> von Herrn Huber                     |   |