

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Heterogenität im Mathematikunterricht in Bezug auf das
Lösen von Gleichungen bei Schüler*innen mit bzw. ohne
Migrationshintergrund“

verfasst von / submitted by

Thomas Tiefengraber, BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Education (MEd)

Wien, 2021 / Vienna 2021

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

UA >199 500 520 02<

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

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Lehrverbund
UF Bewegung und Sport Lehrverbund
UF Mathematik Lehrverbund

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Peter Raith

Zusammenfassung der Arbeit

ABSTRACT

Heterogenität im Mathematikunterricht ist ein sehr häufig diskutiertes Thema im Kontext Schule, welches immer mehr an Bedeutung gewinnt. Seit einigen Jahren wird dabei ein bestimmter Aspekt als entscheidender Faktor in diesem Diskurs betrachtet: der Migrationshintergrund der Kinder.

Ausgehend von einigen statistischen Kennzahlen und Daten sowie verschiedensten Begriffserklärungen im theoretischen Teil, soll im Rahmen dieser Masterarbeit durch eine geplante wissenschaftliche Erhebung an zwei Mittelschulen versucht werden klarzustellen, ob es tatsächlich Unterschiede in Bezug auf die Lösekompetenz von Gleichungen bei Schüler*innen mit bzw. ohne Migrationshintergrund gibt, und wenn ja, wie groß diese Unterschiede auch sind. Dazu wurde mit 117 burgenländischen bzw. wiener Schüler*innen im Alter zwischen zwölf und 15 Jahren eine Testung durchgeführt, in der Gleichungen und Textaufgaben gelöst werden mussten.

Die Ergebnisse zeigen, dass es keine Unterschiede bzgl. der Lösekompetenz zwischen den Schüler*innen mit bzw. ohne Migrationshintergrund gibt, allerdings konnte festgestellt werden, dass Textaufgaben schlechter gelöst werden als andere Gleichungen.

ABSTRACT

Heterogeneity in the school subject of maths is a highly discussed topic in the overall context of school and is therefore gaining more and more importance. Due to this fact, a certain aspect of this discourse was put into focus: the migrant background of students.

Starting with an investigation of different statistics and data as well as different types of terminology in the theoretical part of the paper, the aim of this master thesis was to clarify if there are actually differences in between students with or without migrant background considering the competence of solving equations, and if so, to which extent these differences might occur. In order to figure this out, a study with a complete of 117 students from Burgenland and Wien in the age group between twelve and 15 years has been carried out. The students had to solve equations, as well as word problems in the school subject of maths.

Results show that there is no significant difference considering the solving of math problems between students with and without migrant background, although word problems seemed to have been harder to solve than equations.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	1
Tabellenverzeichnis	2
1 Einleitung und Problemstellung	4
1.1 Aufbau der Arbeit	7
2 Theoretische Fundierung mit Bezug auf bisherige Studien und Forschungsergebnisse	8
2.1 Heterogenität.....	8
2.1.1 Heterogenität im Unterricht.....	8
2.2 Migration	11
3 Methode	31
3.1 Methodik.....	31
3.2 Untersuchungsfeld, Auswahl der Stichprobe.....	32
3.3 Datenauswertung	34
3.4 Inhalt der Schüler*innenbefragung.....	38
4 Ergebnisse	42
4.1 Chi-Quadrat Test (Lösekompetenz und Migrationshintergrund).....	52
4.2 Chi-Quadrat Test (Lösekompetenz von Textaufgaben und Migrationshintergrund)	57
4.3 Chi-Quadrat Test (Unterschiede bei Gleichungen mit/ohne Textangabe)	61
4.4 t-Test (Vergleich Aufgaben mit bzw. ohne Textangabe).....	64
4.5 Chi-Quadrat Test (Lösekompetenz von Burschen und Mädchen)	66
5 Resümee	69
Literaturverzeichnis.....	75
Anhang	78

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Quelle: Statistik Austria (2020), Bevölkerung mit Migrationshintergrund: Jahresdurchschnitt; Staatsangehörigkeit: *jeweils am 1.1. des Jahres; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S.20	13
Abbildung 2 Quelle: Statistik Austria (2020), Bevölkerung mit Migrationshintergrund nach Bundesländern; eigene Darstellung.....	14
Abbildung 3 Quelle: Statistik Austria (2020), Zuzüge und Wegzüge 1990-2019; Bevölkerungsveränderung; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S. 26	15
Abbildung 4 *Inklusive Schulen im Gesundheitswesen... Quelle: Statistik Austria (2020), Schulstatistik; Darstellung: Integrationsbericht, S. 50	18
Abbildung 5 *Exklusive Schulen im Gesundheitswesen... Quelle: Statistik Austria (2020), Schulstatistik; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S.51	20
Abbildung 6 *Inklusive Schulen im Gesundheitswesen... Quelle: Statistik Austria (2020), Schulstatistik; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S. 54	24
Abbildung 7 *Exklusive Schulen im Gesundheitswesen; Quelle: Statistik Austria (2020), Schulstatistik; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S. 55	26
Abbildung 8 Erreichung Bildungsstandards; Quelle: Breit, Simone et al. (Hrsg.) (2016), Standardüberprüfung 2016, S.44; Schreiner, Claudia et al. (Hrsg.) (2017), Standardüberprüfung 2017, S.47; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S. 56	28

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Datenauswertung zu Probanden, Ausfülldauer und Alter	43
Tabelle 2 Datenauswertung zu Geburtsland und Staatsbürgerschaft	44
Tabelle 3 Datenauswertung zu Herkunft der Eltern und Sprache	45
Tabelle 4 Datenauswertung zu Migration	47
Tabelle 5 Datenauswertung zu Leistungsniveau und Schulnoten	48
Tabelle 6: Auswertung zu den Testaufgaben	51
Tabelle 7 Auflistung der richtig gelösten Beispiele und der Anzahl der Schüler*innen (mit Migrationshintergrund)	51
Tabelle 8 Kreuztabelle Lösungskompetenz und Migrationshintergrund	52
Tabelle 9 Kreuztabelle mit Klasseneinteilung	53
Tabelle 10 Berechnung der erwarteten Häufigkeit (Lösekompetenz und Migrationshintergrund)	54
Tabelle 11 Berechnung Chi-Quadrat Wert (Lösekompetenz und Migrationshintergrund)	54
Tabelle 12 Chi-Quadrat Verteilungstabelle.....	55
Tabelle 13 Auflistung der richtig gelösten Textbeispiele und der Anzahl der Schüler*innen (mit Migrationshintergrund).....	57
Tabelle 14 Kreuztabelle Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund	58
Tabelle 15 Berechnung der erwarteten Häufigkeit (Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund)	58
Tabelle 16 Berechnung Chi-Quadrat Wert (Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund)	59
Tabelle 17 Kreuztabelle Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund 2	60

Tabelle 18 Berechnung der erwarteten Häufigkeit 2 (Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund)	60
Tabelle 19 Berechnung Chi-Quadrat Wert 2 (Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund)	60
Tabelle 20 Auflistung der richtig gelösten Beispiele ohne Textangabe und der entsprechenden Anzahl an Schüler*innen	61
Tabelle 21 Auflistung der Beispiele ohne Textangabe und der Gesamtanzahl an richtigen Antworten.....	62
Tabelle 22 Auflistung der richtig gelösten Beispiele mit Textangabe und der entsprechenden Anzahl an Schüler*innen	62
Tabelle 23 Auflistung der Beispiele mit Textangabe und der Gesamtanzahl an richtigen Antworten.....	62
Tabelle 24 Kreuztabelle Unterschied von Gleichungen mit/ohne Textangabe.....	63
Tabelle 25 Berechnung der erwarteten Häufigkeit (Unterschied von Gleichungen mit/ohne Textangabe).....	63
Tabelle 26 Berechnung Chi-Quadrat Wert (Unterschied von Gleichungen mit/ohne Textangabe).....	63
Tabelle 27 t-Test.....	65
Tabelle 28 t-Test (gewichtet)	65
Tabelle 29 Auflistung der richtig gelösten Beispiele und der Anzahl an Burschen bzw. Mädchen	67
Tabelle 30 Kreuztabelle Lösekompetenz und Geschlecht	67
Tabelle 31 Berechnung der erwarteten Häufigkeit (Lösekompetenz und Geschlecht).....	68
Tabelle 32 Berechnung Chi-Quadrat Wert (Lösekompetenz und Geschlecht).....	68

1 Einleitung und Problemstellung

Die vorliegende Masterarbeit befasst sich mit einer Thematik, die im Kontext der Schulpädagogik immer mehr an Bedeutung gewinnt. Es handelt sich dabei um die Verschiedenheit der einzelnen Schüler*innen, die sogenannte Heterogenität. Mit dem Begriff Heterogenität werden grundsätzlich unterschiedliche Lernvoraussetzungen von Schüler*innen zusammengefasst, die sich in der Unterrichtspraxis in verschiedenen Formen darstellen. Alleine anhand eines Zitates nach Scholz lässt sich die Komplexität der Thematik erahnen. Dieses lautet folgendermaßen: „Jedes Klassenzimmer ist so heterogen wie die Schüler und Schülerinnen“ (Scholz, 2012). Heutzutage wird von Lehrkräften immer mehr gefordert, auf jedes Kind individuell einwirken zu können sowie niemanden zurückzulassen, um damit jedem Kind die optimalen Bildungs- und Entwicklungschancen zu gewährleisten. Bei 25 Schüler*innen in einer Klasse und somit 25 unterschiedlichen Ansprüchen kann dies jedoch oftmals zu einer sehr großen Herausforderung für die verantwortlichen Pädagog*innen werden. In den 50 Minuten, welche den Lehrkräften für ihr jeweiliges Unterrichtsfach pro Tag zu Verfügung stehen, muss einerseits der Lehrstoff vermittelt werden, andererseits jedoch zusätzlich geachtet werden, dass die leistungsstärkeren Schüler*innen gefordert bzw. die leistungsschwächeren Schüler*innen gefördert werden. Ein praktisches Beispiel aus dem Mathematikunterricht bringt Klarheit über eines von vielen vorliegenden Herausforderungen in diesem Kontext: Einige Lehrpersonen berichteten aus ihrem Mathematikunterricht, dass eine Hälfte der Schüler*innen noch nicht einmal ihre Unterlagen sortiert bzw. ihre Füllfeder ausgepackt haben, während die andere Hälfte bereits die gestellten Aufgaben gelöst und nach weiteren Herausforderungen gefragt haben. Der einen Gruppe von Schüler*innen bereitet es Freude und Spaß bestimmte Aufgaben lösen zu können, für die anderen Kinder bedeutet das Lösen derselben Aufgaben Verzweiflung und Wut. Überspitzt formuliert würde es demzufolge also bedeuten, dass eine Klasse mit 25 Kindern insgesamt auch 25 Lehrkräfte benötigen würde, um somit die Bedürfnisse aller zu stillen und gleichzeitig auch alle Kinder bestmöglich fördern zu können. Es sollte daher nicht verwunderlich scheinen, dass so manche Lehrpersonen an dieser Herausforderung verzweifeln bzw. sogar zu scheitern drohen.

Um den Schaden für sich selbst möglichst gering zu halten, wird häufig versucht, eine möglichst leistungshomogene Schüler*innengruppe zu schaffen, in der die Leistungsunterschiede gewissermaßen reduziert bzw. verhindert werden. Die zugrundeliegende Annahme dabei würde

bedeuten: Je geringer die Leistungsunterschiede sind, desto einfacher lässt sich Lernen und Lehren arrangieren. (Gronostaj & Vock, 2017)

Wenig andere Themen stellen deshalb Lehrkräfte vor so große Herausforderungen, wenig andere Themen sorgen für so große Probleme, denn kein Kind gleicht dem anderen, weder in seinen Vorstellungen, noch in seinen Bedürfnissen. Folglich ist es eine zentrale Anforderung an die Ausbildung der Lehrer*innen mit Heterogenität im Unterricht umgehen zu lernen, vor allem, weil eine uneingeschränkte Homogenität einer Lerngruppe bzw. Klasse eine reine Wunschvorstellung bleibt. „Kinder und Jugendliche unterscheiden sich in ihren Lernvoraussetzungen, weshalb sich in jeder Schule eine breite Vielfalt an Begabungen, Potenzialen und Interessen, aber auch hinsichtlich ihres Alters, Geschlechts, ihrer ethnischen, kulturellen und sozialen Herkunft findet. Zusätzlich sind die individuellen psychischen und physischen Leistungsunterschiede sehr heterogen.“ (Gronostaj & Vock, 2017)

Dementsprechend ist Heterogenität ein zentraler Bestandteil im beruflichen Alltag einer Lehrperson. Einerseits, weil es Realität in der Schule und den Klassenzimmern ist, andererseits, weil es damit auch für große Herausforderungen bei der Gestaltung und Organisation des Unterrichts bzw. für das schulische Lernen sorgt. Es kann also rasch erahnt werden, welchen Stellenwert das Thema Heterogenität im Kontext Schule einnehmen sollte. Die Brisanz dieser Thematik wird allerdings oftmals umgangssprachlich „unter den Tisch gekehrt“ und es wird im Wesentlichen mehr Wert auf die sture Umsetzung des Lehrplans gelegt. Dabei wäre der „möglichst ideale Umgang mit dieser Thematik ein essenzieller Auftrag unseres Bildungssystems, in dem Lehrkräfte die pädagogische Anordnung haben, alle Schüler*innen bestmöglich in ihrer Persönlichkeits- und Kompetenzentwicklung zu unterstützen.“ (Schmaltz, 2019) Erst wenn dies gelingt, können die Voraussetzungen für die gesellschaftliche Teilhabe, lebenslanges Lernen und ein erfülltes Leben geschaffen werden. Wie und ob dieser Auftrag erfolgreich umgesetzt werden kann, entscheidet die jeweilige Schule sowie der Unterricht selbst, aber selbstverständlich auch die jeweilige Lehrperson. Hier ist es wichtig zu erwähnen, dass sich die Umsetzung teilweise äußerst schwierig und kompliziert gestaltet. (Gronostaj & Vock, 2017)

„Die pädagogische Arbeit mit jungen Menschen, die im Leistungsvermögen, in ihren physischen und psychischen Voraussetzungen, im Sozialverhalten, in ihren soziokulturellen und ökonomischen Lebenslagen sehr differieren, ist anspruchsvoll und komplex. Schließlich geht es darum, auf die Individualität jeder Schülerin und jedes Schülers einzugehen und Unterschiede pädagogisch fruchtbar zu machen. Ohne Differenzierung, ohne individuell

zugeschnittene Lernangebote durch Lehrer*innen kann dies nicht gelingen. Lehrer*innen müssen den Unterricht flexibel an den Kenntnisstand und die Lernbedürfnisse der Schüler*innen anpassen, was impliziert, dass in einer Klasse verschiedene Lernaktivitäten zeitgleich stattfinden. Dies erfordert von Lehrer*innen diagnostische und didaktische Kompetenzen.“ (Gronostaj & Vock, 2017)

Lehrkräfte müssen daher sehr viele Anforderungen und diverse Ansprüche erfüllen, um dem Bildungsauftrag gerecht werden zu können. All dies verlangt ein großes Maß an Professionalität.

Spätestens seit dem Jahr 2015 und der damit verbundenen Flüchtlingskrise hat die Dramatik und Wichtigkeit von Heterogenität im Unterricht noch einmal einen kräftigen Stoß an Bedeutung erhalten und auch für reichlich Diskussionsstoff gesorgt. Grund dafür war, dass dadurch eine weitere Hürde und somit Herausforderung für das österreichische Bildungssystem, insbesondere für Lehrer*innen, hinzugekommen ist: Die Migration. Durch diese soziale, ökonomische und kulturelle Durchmischung der Bevölkerung und demzufolge der Schüler*innen stehen die österreichischen Schulen, vor allem in den Ballungsräumen, zunehmend vor besonderen Schwierigkeiten und Aufgaben. Die Herkunft der Schüler*innen spielt für den Schulerfolg eine wichtige Rolle, ebenso wie die Unterrichtssprache, die geringe Bildung bzw. ein niedriger beruflicher Status der Eltern. Das ist der Grund, wieso sich die Begriffe Heterogenität und Migration zu zwei Schlagwörtern im gegenwärtigen Bildungsdiskurs entwickelt haben. Diese Aspekte werden in weiterer Folge in der vorliegenden Arbeit anhand aktueller Zahlen von Statistik Austria sowie den Ergebnissen einer PISA-Studie aus den Jahren 2012 bzw. 2018 (Programme for International Student Assessment) verdeutlicht.

Heterogenität in der Schule und im Klassenzimmer hängt von vielen Faktoren ab und entsteht in der Praxis durch zahlreiche Merkmale. Für die vorliegende Masterarbeit wurde der verstärkte Fokus daher auf die Migration gelegt, jedoch ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Diese Arbeit soll also die grundlegende Problematik der migrationsbedingten Heterogenität im Kontext Schule, die durch die verschiedenen Persönlichkeiten geprägt wird, beleuchten und abschließend klären, ob Unterschiede in den mathematischen Lösekompetenzen von Schüler*innen mit bzw. ohne Migrationshintergrund vorliegen.

1.1 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau dieser Masterarbeit gliedert sich grundsätzlich in drei Bereiche. Im ersten Abschnitt wird die Theorie zu den Themen Heterogenität und Migration behandelt und anschließend werden die aktuellen Daten dazu präsentiert und zusammengefasst. Als Quellen dienen in erster Linie Zahlen von der Internetplattform „STATISTIK AUSTRIA“ und zusätzlich auch vom Integrationsbericht 2020 des Expertenrates zur Integration. In weiterer Folge werden die letzten Ergebnisse der Bildungsstandardüberprüfung aus dem Jahr 2017 sowie der PISA-Studie 2018 als zusätzliche Daten lukriert.

Im zweiten Abschnitt stellt der Verfasser dieser Arbeit die Methode bzw. Vorgehensweise und Testung der Schüler*innen-Befragung vor, sowie das dafür verwendete Medium, welches in Verwendung genommen wurde.

Im letzten Teil werden die Ergebnisse dieser Masterarbeit zusammengefasst, ausgewertet und in einem abschließenden Resümee untersucht, ob tatsächlich eine Abhängigkeit hinsichtlich der Lösekompetenz und des Migrationshintergrunds bei Schüler*innen festgestellt werden konnte. Dabei werden auch weitere Fragestellungen behandelt und anhand von Ergebnissen der Schüler*innen-Befragung beantwortet.

2 Theoretische Fundierung mit Bezug auf bisherige Studien und Forschungsergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden nun die Theorie und die wesentlichen Begriffe dieser Arbeit genauer erklärt und dargestellt. Vor allem die Schlagwörter Heterogenität bzw. Migration nehmen hierbei eine zentrale Rolle ein. Zusätzlich werden die Aspekte „Heterogenität im Unterricht“ und im speziellen Fall „Heterogenität im Mathematikunterricht“ erläutert, sowie Zahlen von Statistik Austria zu „Migration“ behandelt.

2.1 Heterogenität

heterogen = [griech. „anders entstanden“], andersartig, ungleichartig, ungleicher Herkunft; Gegensatz: homogen (F.A.Brockhaus, 1969)

Unter Heterogenität versteht man die Verschiedenheit innerhalb einer Gruppe. „Homogenität“ bedeutet „Gleichartigkeit“ und „Heterogenität“ meint „Verschiedenartigkeit“. Heterogen = verschiedenen Ursprungs – Ungleichheit der Teile in einem zusammengesetzten Ganzen. (Wischer, 2009)

Heterogenität setzt sich aus den altgriechischen Begriffen héteros (anders, verschieden) und génos (Klasse, Art) zusammen. (Kluge, 2011)

Heterogenität bedeutet eine Zuschreibung von Unterschieden aufgrund von Kriterien, deren Bedeutung von sozialen Normen und persönlichen Interessen abhängt. (Brügelmann, 2001)

2.1.1 Heterogenität im Unterricht

Heterogenität meint in der Schule neben Unterschieden in Bezug auf Geschlecht, Ethnizität, Milieu oder Behinderung auch lern- und leistungsbezogene Differenzen. (Budde, 2012)

Von Heterogenität einer Schüler*innen-Population wird ausgegangen, wenn eine zu unterrichtende Gruppe in Hinblick auf ein oder mehrere Merkmale als „sehr unterschiedlich“ empfunden wird. Was als „sehr unterschiedlich“ gilt, hängt jedoch von historisch wandelbaren Maßstäben ab. Im Schulwesen wird Heterogenität häufig als Belastung verstanden,

Homogenität hingegen üblicherweise positiv konnotiert. Dies hängt möglicherweise mit dem Konzept der *Jahrgangsklasse* zusammen, das ab dem 17. Jahrhundert propagiert wurde und sich im 19. Jahrhundert dann durchgesetzt hatte. Gleiches Lebensalter sollte relative „Gleichartigkeit“ der Schüler*innen garantieren. (Altrichter et al., 2009)

„Nicht alle Kinder sind gleich, nicht alle Kinder lernen gleich und nicht jedes Kind lernt zum selben Zeitpunkt das Gleiche wie ein anderes Kind“ (Kurhofer, 2000). Mit diesem Zitat lässt sich der Sachverhalt zum Thema „Heterogenität in der Schule“ relativ gut beschreiben. Jedes Kind ist in seiner Eigenschaft einzigartig, und das ist auch gut so. Viele Pädagog*innen sehen diese Unterschiedlichkeit aber als zusätzliche Anstrengung und Herausforderung für das Unterrichten an. Für pädagogisches Handeln folgt daraus die Offenheit für Unbestimmtes, Unvorhersehbares, für Eigenlogik und Kreativität der einzelnen Kinder sowie eine vehemente Kritik an etikettierenden Zuschreibungen. (Prenzel, 2005)

Die Unterschiedlichkeit von Schüler*innen als Chance für unterrichtliches Lernen zu begreifen, ist in vielen Schulen noch immer die Ausnahme. Die Homogenität von Lerngruppen in Hinblick auf Alter, Begabung, Leistungsfähigkeit und Motivation erscheint als unabdingbare Voraussetzung für erfolgreiches Lernen, Heterogenität als Lernhindernis und Belastung (Bräu, 2005). Im deutschen und österreichischen Schulwesen gibt es institutionelle Regelungen, um unterschiedliche Leistungsniveaus und Lernwege zu bewältigen: Zurückstellen vom Schulbesuch, Wiederholen einer Klasse, Trennung nach dem Alter der Schüler*innen (Prenzel, 2005). Lerngruppen werden aber immer heterogener durch die Auflösung traditioneller Milieus, Werthorizonte und Loyalitäten, durch die Individualisierung von Lebensmustern, von Geschlechts-, Status- und Berufsidentitäten, durch die Diversifizierung von nationaler Herkunft und Familienformen. Eine kindliche Normbiographie gibt es heute weniger denn je. (Bräu, 2005)

Lehrer*innen müssen lernen, Unterschiede zu akzeptieren und zu respektieren, sowie auch Widersprüche im eigenen Handeln (Wischer, 2009). Bei der Berücksichtigung von Faktoren gelingenden Lernens stehen die Schüler*innen im Zentrum. Lernen ist ein höchst individueller Prozess und richtet sich nach Erfolgserlebnissen, Interessen sowie dem Aktivitätsgrad des Lernenden. Je häufiger Informationen aufgerufen und mit bestehendem Wissen verknüpft werden, desto früher wird alles gespeichert. Dabei lassen sich die beiden Unterrichtskonzepte „lehrerzentrierter Frontalunterricht“ und „offener Unterricht mit selbstgesteuertem Lernen“ gut kombinieren. (Wischer, 2009) Je selbstständiger die Schüler*innen werden, desto mehr steuern sie den eigenen Lernprozess. Schüler*innen lernen nur dann selbstständiger, wenn der Anteil

an aktiver Lernzeit hoch ist: kooperatives Lernen, Wochenplanarbeit, Kompetenzraster, ... Strukturierte Lernumgebungen müssen geschaffen werden, damit der Kompetenzzuwachs der Schüler*innen im Hinblick auf Lernziele und Bildungsstandards im Blick gehalten werden kann. Das Team-Teaching Konzept in den Mittelschulen kann dabei von großem Vorteil sein und zielführend unterstützen.

Kriterien als Nachweis von Heterogenität:

- Wissensbasis
Schüler*innen verfügen über unterschiedliche Kenntnisse in verschiedenen Wissensbereichen, also ist auch die zu lernende Informationsmenge in den verschiedenen Bereichen unterschiedlich.
- Intelligenz
Es gibt Unterschiede, wie schnell Schüler*innen Informationen speichern können.
- Motivation
Unterschiede bei der Lust zu lernen, Ängsten, Motivation bzw. Interessen
- Meta-Kognition
Schüler*innen unterscheiden sich in Strategien und Verfahrensweisen der Problembearbeitung und Problemlösung
- Zusätzlich Unterschiede in Alter, Geschlecht, Religion, Sprache sowie sozioökonomischer Herkunft
(Hennesen, 2014)

Für den Umgang mit Heterogenität benötigen Lehrpersonen dementsprechende Kompetenzen. Einerseits natürlich die Sach- und Fachkompetenz, andererseits aber auch diagnostische Kompetenzen, also die Fähigkeit, die Lernenden bezüglich ihrer Lernvoraussetzungen und Lernbedingungen sowie ihrer Lernergebnisse einschätzen zu können. Außerdem benötigen sie auch die Kompetenz eine Klasse führen zu können, so dass sich die Schüler*innen aktiv und ohne störende Nebenaktivitäten mit dem Unterrichtsgegenstand auseinandersetzen können. Die Fachkompetenz sollte während des Studiums erworben werden, während die beiden anderen Kompetenzen erst im Laufe des beruflichen Entwicklungsprozesses entstehen. Wichtig zu beachten ist, dass heutzutage die Bildungschancen von Kindern und Jugendlichen mehr denn je vom sozialen Status ihrer Herkunftsfamilien abhängt. (Gronostaj & Vock, 2017) (Ehmke & Jude, 2010) in (Klieme et al., 2010) Dabei wird vor allem die Migration als wesentlicher Grund genannt, worauf im nächsten Abschnitt der Arbeit näher eingegangen wird.

Der Blick auf das Kind ist zwar pädagogisch wünschenswert, stößt aber rasch an die Grenzen der Wahrnehmungskapazität. Solange Lehrer*innen Heterogenität als Problem und nicht als einen Normalfall oder als Bereicherung betrachten, wird sich auch im Unterricht wenig Veränderung zeigen. Die individuelle Einstellung zum Thema Heterogenität ist zwar eng mit der Persönlichkeit von Lehrer*innen verbunden, darf jedoch nicht nur darauf reduziert werden. Subjektive Einstellungen und Überzeugungen werden auch von den professionellen Anforderungen beeinflusst. Vor allem die institutionellen Rahmenbedingungen behindern die guten Absichten: Klassengröße, Lehrplan, fehlende Materialien, Vorbereitungsaufwand, ... Solange erwartet wird, dass die Schule Wissen und Fähigkeiten lehrplangerecht im Gleichschritt vermittelt, überwiegt die Auslese gegenüber der Förderung des Einzelnen in seiner Individualität. (Lehner, 1992)

Heterogenität in der Schule bzw. im Klassenzimmer entsteht also durch verschiedene Merkmale. Diese Arbeit versucht nun den Zusammenhang des familiären Hintergrunds (sozioökonomisch, Migrationshintergrund) und des individuellen Lernpotenzials (sprachliche Fähigkeiten, Intelligenz, Vorwissen) zu erforschen. Klar ist, dass Kinder und Jugendliche, die aus anderen Ländern stammen, neue Facetten von Heterogenität in das Klassenzimmer bringen. Klar ist daher auch, dass Heterogenität durch Migration zusätzlich verstärkt wird, und es dadurch zu noch mehr Unterschieden, vor allem auch aufgrund der sprachlichen Barriere, im Klassenzimmer kommt.

2.2 Migration

Migration = [lat. Migratio = Wanderung], 1) Biologie, Soziologie: jene Form des Ortswechsels (Mobilität), bei der einzelne Individuen oder Individuengruppen den Siedlungsraum ihrer Population verlassen oder wechseln. Man unterscheidet: a) *Emigration* als dauerhaftes Sich entfernen (=> Auswanderung), b) *Immigration* als Zu- oder Einwanderung, c) *Permigration* als Durchzug oder Durchwanderung (=> Vogelzug), d) bei Tieren und Pflanzen => Wirtswechsel. (F.A.Brockhaus, 1971)

Migration bedeutet also Wanderung und kommt in erster Linie dann vor, wenn Menschen ihren Lebensmittelpunkt längerfristig verändern bzw. verlegen. Allerdings dürfen bestimmte Formen der Mobilität von Menschen, wie beispielsweise das Pendeln zur Arbeit oder touristische Reisetätigkeiten, nicht als Migration verstanden werden. Eine genaue Definition wie groß die Entfernung des Herkunftslandes und des Ziellandes bzw. wie lange der Zeitraum dieser

Veränderung des Lebensmittelpunktes sein muss, gibt es nicht. Migration kann demzufolge bereits innerhalb der gleichen Region, über Landes-, aber bekanntermaßen auch über Kontinentalgrenzen hinweg stattfinden. Eine zeitliche Richtlinie ermöglicht jedoch die Definition der United Nations (=Vereinte Nationen), die Migration als Wohnortwechsel in ein fremdes Land und dortigem Aufenthalt mit einer Dauer von mehr als einem Jahr beschreibt. Wird das ursprüngliche Herkunftsland mehr als ein Jahr verlassen, wird dies auch als Langzeit- bzw. dauerhafte Migration beschrieben. Kurzzeit- bzw. temporäre Migration hingegen bedeutet ein Verlassen des Herkunftslandes von mehr als drei Monaten. (Baur et al., 2008)

In der PISA-Studie 2018 wird „Migrationshintergrund“, anhand der international verwendeten Begriffsbestimmung der OECD, wie folgt definiert:

„Schüler*innen ohne Migrationshintergrund: Mindestens ein Elternteil im Inland geboren; unabhängig vom Geburtsland des Kindes.

Schüler*innen mit Migrationshintergrund: Erste Generation: Sowohl Schüler*in als auch beide Elternteile im Ausland geboren. Zweite Generation: Schüler*in im Inland, aber beide Elternteile im Ausland geboren.“ (Höller et al., 2019)

In der vorliegenden Arbeit wird in weiterer Folge nur mehr das Wort „Migration“ verwendet, wobei der eigentlich entsprechende Begriff laut Definition die „Immigration“ wäre, weil es vor allem um die Zu- und Einwanderer in Österreich geht. Um nun das derzeit sehr aktuelle Thema Migration theoretisch ausführlicher behandeln zu können, wird infolgedessen zuerst ein Überblick über die momentanen Zahlen bzgl. der Bevölkerung in Österreich gegeben. Die folgenden Daten zur demografischen Entwicklung stammen aus dem Integrationsbericht 2020, welcher vom Expertenrat für Integration im Bundeskanzleramt gemeinsam mit den Zahlen und Daten der Statistik Austria veröffentlicht wurde.

Zu Beginn des Jahres 2020 lebten ca. 8,9 Mio. Menschen in Österreich. Im Vergleich zum Jahr 2010 gab es einen Zuwachs von rund 550000 Personen (6,6%), wobei dieser Anstieg der Bevölkerung zu 95% eine direkte Folge der Zuwanderung war. Auch der Geburtenüberschuss von ca. 5% ist eine indirekte Folge von Migration, weil viele jüngere Erwachsenen nach Österreich eingewandert sind und hier in Österreich Kinder bekamen. Die Einwohnerzahl Österreichs ist in den letzten Jahren deshalb hauptsächlich aufgrund von Zuwanderung bzw. Migration gestiegen. (Expertenrat für Integration, 2020)

Bevölkerung mit Migrationshintergrund nach Zuwanderungsgeneration und Staatsangehörigkeit 2010 – 2019*

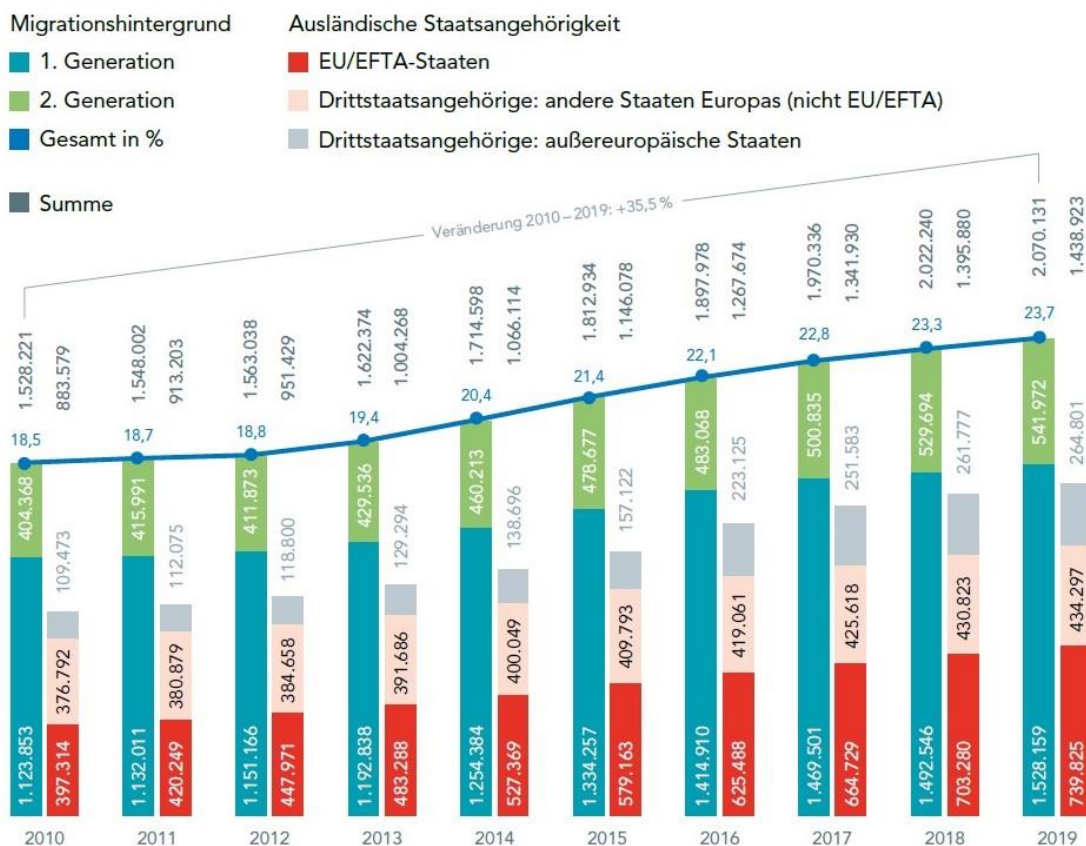


Abbildung 1 Quelle: Statistik Austria (2020), Bevölkerung mit Migrationshintergrund: Jahresdurchschnitt; Staatsangehörigkeit: *jeweils am 1.1. des Jahres; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S.20

Wie aus der Grafik abgelesen werden kann, ist demnach der prozentuelle Anteil der Menschen mit Migrationshintergrund in den letzten zehn Jahren stets gestiegen. Im Jahr 2010 betrug der Anteil der im Ausland geborenen Bevölkerung Österreichs, sprich der Menschen mit Migrationshintergrund 1. Generation, 13,6% (1,24 Mio. Menschen). 2019 waren es bereits 17,5%, also rund 1,53 Mio. Menschen. Durch die im Inland geborenen Kinder der Zugewanderten stieg die Zahl der Angehörigen der zweiten Generation ebenfalls. Addiert man nun diese beiden Gruppen erhält man die Zahl der Personen mit Migrationshintergrund. 2010 waren es insgesamt rund 1,53 Mio. Menschen, also 18,5% der österreichischen Gesamtbevölkerung. Bis zum Jahr 2019 stieg die Zahl auf über 2,07 Mio. Menschen und machte somit bereits 23,7% der österreichischen Gesamtbevölkerung aus. Vergleicht man die einzelnen österreichischen Bundesländer so fällt der überdurchschnittliche Wert an

Migrant*innen in Wien auf. In Wien lebten im Jahresdurchschnitt 2019 über 1,8 Mio. Menschen, wobei über 850000 Menschen einen Migrationshintergrund haben, also beinahe 46% der gesamten Wiener Bevölkerung. Kein anderes Bundesland kommt auf annähernd so hohe Zahlen. Im Burgenland (290000 Einwohner) ist der Anteil der Bevölkerung mit Migrationshintergrund am geringsten, nämlich mit rund 35500 Personen, was einem Wert von 12,3% entspricht. (Statistik Austria, 2020b)

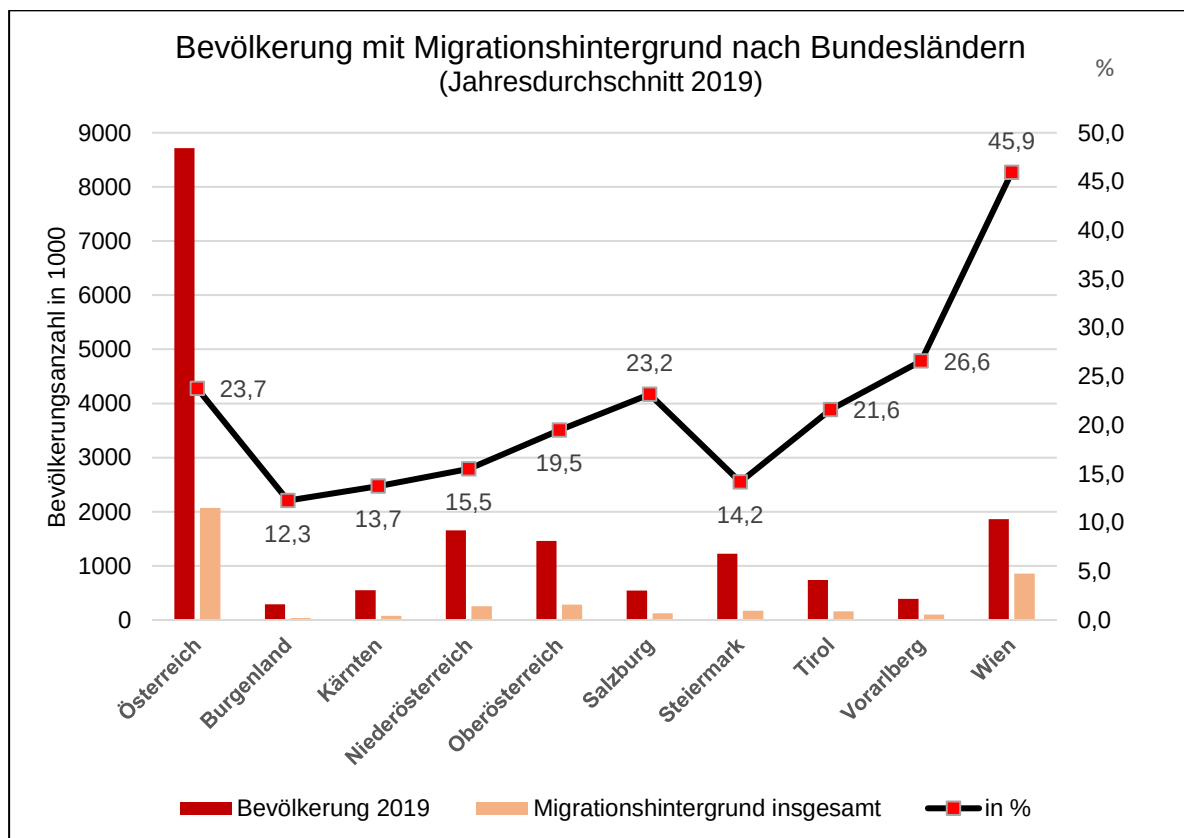


Abbildung 2 Quelle: Statistik Austria (2020), Bevölkerung mit Migrationshintergrund nach Bundesländern; eigene Darstellung

Innerhalb der letzten zehn Jahre ist der Anteil der Personen mit einer ausländischen Staatsangehörigkeit stark gestiegen, nämlich von rund 884000 Menschen auf über 1,4 Mio. Menschen. Wenn nun also bedacht wird, dass in Österreich rund 8,9 Mio. Menschen leben und davon über 2,07 Mio. Menschen Migrationshintergrund haben bzw. über 1,4 Mio. Menschen eine ausländische Staatsangehörigkeit haben, ist das eine sehr große Anzahl. Wird nun der Anteil der ausländischen Einwohner*innen an der österreichischen Gesamtbevölkerung betrachtet, so liegt dieser zu Beginn des Jahres 2020 bei 16,7%. Bemerkenswert ist auch die

Tatsache, dass die Zahl der im Inland lebenden österreichischen Staatsangehörigen um 0,7% abnahm. Gründe dafür sind die Abwanderung von Einheimischen ins Ausland sowie der Überschuss an Todesfällen im Vergleich zu den Geburten von Personen mit österreichischer Staatsbürgerschaft. Die größte Anzahl an ausländischen Staatsangehörigen in Österreich stellt unser Nachbarland Deutschland, gefolgt von Rumänien, Serbien und der Türkei.

Bei der Bevölkerung mit Migrationshintergrund und im Besitz der österreichischen Staatsbürgerschaft stammte mehr als die Hälfte aus Staaten, die nicht zur Europäischen Union (damals noch mit Großbritannien) gehörten. Besonders viele Menschen stammten aus dem ehemaligen Jugoslawien und aus der Türkei. Rund 45,6% zogen aus anderen EU-Staaten nach Österreich, besonders viele aus Deutschland, Polen, Rumänien und Kroatien. (Expertenrat für Integration, 2020)

In den vergangenen Jahrzehnten gab es stets eine Abwanderung österreichischer Staatsbürger*innen, aber auch stets eine Zuwanderung von ausländischen Staatsbürger*innen. Gründe dafür gab und gibt es mehrere, wie beispielsweise den damaligen EU-Beitritt Österreichs im Jahre 1995, die Osterweiterung der Europäischen Union oder die größeren Fluchtbewegungen wie zuletzt 2015.

Wanderungen nach und von Österreich samt Bevölkerungswachstum* 1990 – 2019

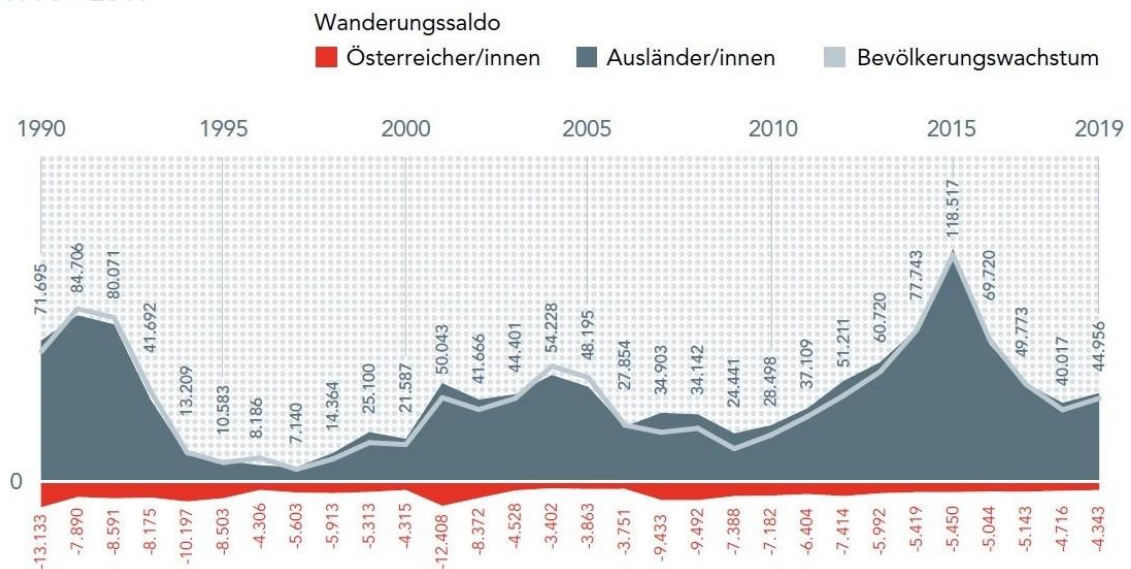


Abbildung 3 Quelle: Statistik Austria (2020), Zuzüge und Wegzüge 1990-2019; Bevölkerungsveränderung;
Darstellung: Integrationsbericht 2020, S. 26

Vor allem ab den 1950er Jahren, wo viele angeworbene Arbeitskräfte aus dem Ausland, mehrheitlich aus dem damaligen Jugoslawien und der Türkei, nach Österreich gekommen sind, kletterten die Zahlen in die Höhe. Dieser Anstieg wurde zusätzlich verstärkt, indem viele dieser Arbeitskräfte ihre Ehepartner*innen und Kinder nach Österreich mitnahmen bzw. diese selbst nachgekommen sind. Einen weiteren Anstieg lösten die Konflikte im ehemaligen Jugoslawien aus, wobei unzählige Flüchtlinge in Österreich aufgenommen wurden. Diese Wanderungen haben nach wie vor einen großen Einfluss auf die Zusammensetzung der Bevölkerung mit Migrationshintergrund. Mittlerweile kommen besonders viele Arbeitskräfte aus dem Ausland bzw. Studierende nach Österreich, weil einerseits mit dem EU-Beitritt und der EU-Osterweiterung das niedrigere Lohnniveau für eine Anstellung spricht, und weil andererseits für Studierende die Rahmenbedingungen für ein Studium in Österreich attraktiv sind (keine Studiengebühren, kein Numerus Clausus). Im Jahr 2019 sind rund 135000 Menschen mit ausländischer Staatsbürgerschaft nach Österreich zugewandert. (Expertenrat für Integration, 2020)

Durch diese soziale, kulturelle und ethnische Durchmischung der Bevölkerung kommt es folglich auch zu besonderen Herausforderungen und Problemen an den österreichischen Schulen, besonders in den Ballungsräumen und Großstädten wie Wien. Denn auch hier machen sich die Zahlen der Migration in den Statistiken bemerkbar. Werden die Zahlen der einzelnen Bundesländer in Vergleich gestellt, ist sofort ersichtlich, dass im Bundesland Wien mit Abstand die meisten Menschen mit Migrationshintergrund leben. Dazu werden relevante Daten und Zahlen in dieser Arbeit dargestellt.

Für Migrant*innen stellt das Schul- und Bildungssystem eine zentrale Rolle für die Integration dar. Vor allem weil der Bildungserfolg dieser Kinder neben dem Bildungsniveau der Eltern bzw. dem sozioökonomischen Status der Familie, eben auch vom Migrationshintergrund der Schüler*innen abhängt. (Expertenrat für Integration, 2020)

Spätestens seit den PISA-Testungen (Programme for International Student Assessment) und den Erhebungen der Bildungsstandards ist klar, dass die Heterogenität eine große Herausforderung für das Bildungssystem darstellt. Diese ethnisch-kulturelle und sprachliche Heterogenität, ausgelöst durch Migration, findet mittlerweile in jeder Schule statt. Wenn bedacht wird, dass sich in einer Klasse rund 25 Kinder befinden, wird klar, dass diese aus 25 unterschiedlichen Familien stammen. Kinder aus sozioökonomisch besser gestellten Familien besuchen zumeist ein Gymnasium und schaffen eher den Weg zu einem künftigen Studium. Dies zeigen auch die Zahlen und Fakten von Statistik Austria, welche in dieser Arbeit folglich

präsentiert werden. In Deutschland hängen der familiäre Hintergrund und der Bildungserfolg von Schüler*innen eng zusammen, und zwar enger als in den meisten anderen OECD-Staaten (Ehmke & Jude, 2010) in (Klieme et al., 2010). Wenn man die Zahlen genauer beobachtet, trifft dies auch in Österreich zu.

Vor allem zeigt sich, dass Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund einen deutlich geringeren Lernerfolg aufweisen und daher überdurchschnittlich viele Kinder dieser Gruppe in Sonderschulen bzw. Polytechnischen Schulen zu finden sind. Dabei gelten der Bildungserfolg und der sozioökonomische Hintergrund der Eltern als wichtigste Faktoren. Ebenso gilt als gesichert, dass die Umgangssprache der Kinder negative Auswirkungen für den schulischen Erfolg haben kann. In Pflichtschulen beträgt der Unterschied im Lernerfolg von Kindern mit bzw. ohne Migrationshintergrund im Fach Mathematik im Durchschnitt circa ein Lernjahr, bei der Lesekompetenz sind es in etwa zwei Jahre. Besonders an sogenannten „Brennpunktschulen“ ist der Anteil der Schüler*innen mit Migrationshintergrund extrem hoch. Für den Bildungserfolg dieser Kinder ist die Umgangssprache wesentlich von Bedeutung, weil viele von ihnen zwar schon die österreichische Staatsbürgerschaft besitzen, allerdings zuhause mit der Familie eine andere Sprache sprechen und daher Probleme mit der Unterrichtssprache aufweisen. Es ist in den vorliegenden Daten daher sichtbar, dass Kinder, deren Umgangssprache Deutsch ist, ein unterschiedliches Bildungsverhalten zeigen, als jene Kinder, die anderssprachlich sind. Im Schuljahr 2018/19 hatten von den rund 1,14 Mio. Schüler*innen 16,3%, also rund 186000 Kinder, eine ausländische Staatsangehörigkeit. Im EU-Vergleich bedeutet dies einen überdurchschnittlich hohen Wert. In der folgenden Abbildung werden die Schüler*innen nach Staatsangehörigkeiten aufgelistet und es ist eindeutig ersichtlich, dass die ethnische Heterogenität in den Schulen im Vergleich zum Schuljahr 2009/10 stark zugenommen hat. (Expertenrat für Integration, 2020)

Schüler/innen in Österreich nach Staatsangehörigkeit

Schuljahre 2009/10 und 2018/19

■ 2018/19
■ 2009/10

	Österreich	Ausland	EU vor 2004/EFTA	EU ab 2004	Ehem. Jugoslawien (außerh. der EU)	Türkei	Afghanistan, Irak, Syrien	Sonstige Drittstaaten	Gesamt
Alle Schulen*	83,7 %	16,3 %	2,4 %	4,6 %	2,9 %	1,4 %	2,2 %	2,9 %	100 %
	949.737	185.406	27.036	51.747	32.388	15.359	25.510	33.366	1.135.143
	90,5 %	9,50 %	1,4 %	1,9 %	2,7 %	1,6 %	0,2 %	1,7 %	100 %
Volksschule	80,6 %	19,4 %	2,5 %	5,8 %	3,1 %	1,6 %	3,0 %	3,4 %	100 %
	275.818	66.298	8.455	19.788	10.653	5.550	10.161	11.691	342.116
	88,9 %	11,13 %	1,5 %	2,2 %	3,1 %	2,1 %	0,2 %	2,2 %	100 %
Hauptschule, NMS	81,1 %	18,9 %	1,7 %	5,4 %	3,3 %	1,8 %	3,1 %	3,7 %	100 %
	167.385	39.127	3.576	11.119	6.718	3.742	6.431	7.541	206.512
	87,4 %	12,60 %	0,9 %	2,4 %	4,0 %	2,9 %	0,3 %	2,3 %	100 %
Sonderschule	75,7 %	24,3 %	2,6 %	5,1 %	4,3 %	3,2 %	3,5 %	5,5 %	100 %
	11.075	3.555	382	743	634	475	515	806	14.630
	81,7 %	18,30 %	1,5 %	1,7 %	6,2 %	5,2 %	0,8 %	2,9 %	100 %
Poly- technische Schule	76,7 %	23,3 %	1,7 %	5,6 %	3,8 %	2,1 %	5,7 %	4,4 %	100 %
	11.631	3.528	265	849	572	311	864	667	15.159
	85,0 %	15,04 %	0,8 %	2,2 %	5,1 %	3,5 %	0,5 %	2,9 %	100 %
AHS	88,0 %	12,0 %	3,1 %	3,5 %	1,4 %	0,5 %	1,0 %	2,4 %	100 %
	187.401	25.645	6.682	7.490	3.021	1.149	2.102	5.201	213.046
	93,2 %	6,83 %	2,0 %	1,9 %	1,4 %	0,4 %	0,1 %	1,1 %	100 %
Berufsschule	85,4 %	14,6 %	2,2 %	3,1 %	3,2 %	1,7 %	2,4 %	2,1 %	100 %
	99.104	16.892	2.522	3.552	3.723	1.919	2.784	2.392	115.996
	93,4 %	6,61 %	1,6 %	1,1 %	2,4 %	1,0 %	0,1 %	0,5 %	100 %
BMS	82,6 %	17,4 %	1,9 %	4,0 %	3,9 %	1,9 %	3,1 %	2,6 %	100 %
	36.096	7.616	828	1.768	1.709	826	1.364	1.121	43.712
	90,8 %	9,19 %	1,2 %	1,9 %	3,4 %	1,4 %	0,2 %	1,1 %	100 %
BHS	89,2 %	10,8 %	1,7 %	3,5 %	2,6 %	0,8 %	0,6 %	1,7 %	100 %
	126.810	15.424	2.382	4.948	3.634	1.196	877	2.387	142.234
	94,4 %	5,57 %	0,9 %	1,6 %	1,8 %	0,5 %	0,1 %	0,7 %	100 %
	139.232	8.208	1.291	2.432	2.622	696	94	1.073	147.440

Abbildung 4 *Inklusive Schulen im Gesundheitswesen... Quelle: Statistik Austria (2020), Schulstatistik;
Darstellung: Integrationsbericht, S. 50

Hatten 2009/10 noch über 90% der Schüler*innen in den österreichischen Schulen die österreichische Staatsbürgerschaft, so waren es im Schuljahr 2018/19 bereits nur mehr 83,7%. Der prozentuelle Anteil der ausländischen Schüler*innen hat sich in diesem Zeitraum mehr als verdoppelt. Zwischen den beiden Schuljahren stieg die Zahl der ausländischen Kinder um über 65% von rund 112000 auf über 185000. Auffallend ist außerdem die enorme Zunahme von Schüler*innen aus Afghanistan, Irak oder Syrien, die von 0,2% (2009/10) auf 2,2% aller

Schüler*innen in Österreich (2018/19) anstieg, nämlich von rund 1800 auf über 25500 Schüler*innen.

Im Vergleichszeitraum ist die Abnahme der Schüler*innen mit österreichischer Staatsangehörigkeit (-11,3%) und gleichzeitige Zunahme von ausländischen Schüler*innen (+65%) durch alle Schultypen zu verzeichnen. Da im Rahmen dieser Arbeit spezielles Augenmerk auf Schüler*innen aus den Mittelschulen gelegt wird, sollten diese Daten verstärkt beobachtet werden. Klarerweise ist auch hier der Fall symmetrisch zu den restlichen Schultypen. Im Schuljahr 2009/10 besuchten rund 190000 Kinder mit österreichischer Staatsangehörigkeit, was einem Anteil von 87,4% entspricht, und rund 27400 ausländische Kinder, dies entspricht 12,6%, die damaligen Hauptschulen. 2018/19 waren nur mehr rund 167000 Kinder mit österreichischer Staatsangehörigkeit (81,1%), aber schon mehr als 39000 ausländische Kinder (18,9%) in den Hauptschulen/Neuen Mittelschulen. Bis 2018/19 konnten die Schüler*innen, die aus Afghanistan, Irak oder Syrien stammen, eine prozentuelle Verdreifachung verbuchen.

Wie bereits erwähnt, spielt jedenfalls auch die Umgangssprache der Kinder eine bedeutende Rolle bei der steigenden migrationsbedingten Heterogenität und Vielfalt. Kinder, die zuhause eine andere Umgangssprache als Deutsch sprechen, haben oft große Schwierigkeiten und verminderte Chancen dem Unterricht sprachlich folgen zu können. (Expertenrat für Integration, 2020)

Schüler/innen in Österreich nach Umgangssprache

Schuljahre 2009/10 und 2018/19

■ 2018/19
■ 2009/10

	Deutsch	Nichtdeutsch	Türkisch	Bosnisch/ Kroatisch/Serbisch	Andere Sprache	Gesamt
Alle Schulen*	73,6 %	26,4 %	5,5 %	6,5 %	14,5 %	100 %
	820.786	294.532	61.375	71.944	161.213	1.115.318
	82,4 %	17,6 %	4,7 %	5,5 %	7,5 %	100 %
Volksschule	69,0 %	31,0 %	6,3 %	7,0 %	17,7 %	100 %
	235.968	106.148	21.714	23.875	60.559	342.116
	76,8 %	23,2 %	6,8 %	7,0 %	9,4 %	100 %
Hauptschule, NMS	67,5 %	32,5 %	7,7 %	8,0 %	16,8 %	100 %
	139.428	67.084	15.890	16.552	34.642	206.512
	78,7 %	21,3 %	6,5 %	7,2 %	7,6 %	100 %
Sonderschule	61,2 %	38,8 %	11,7 %	8,3 %	18,9 %	100 %
	8.950	5.680	1.709	1.213	2.758	14.630
	72,2 %	27,8 %	9,9 %	8,3 %	9,6 %	100 %
Polytechnische Schule	64,0 %	36,0 %	7,9 %	8,6 %	19,6 %	100 %
	9.697	5.462	1.198	1.297	2.967	15.159
	76,8 %	23,2 %	7,3 %	8,0 %	7,9 %	100 %
AHS	79,6 %	20,4 %	3,2 %	4,7 %	12,6 %	100 %
	169.585	43.461	6.712	9.987	26.762	213.046
	85,9 %	14,1 %	2,1 %	4,5 %	7,5 %	100 %
Berufsschule	81,9 %	18,1 %	4,0 %	5,0 %	9,0 %	100 %
	95.043	20.953	4.621	5.847	10.485	115.996
	91,2 %	8,8 %	2,8 %	3,6 %	2,3 %	100 %
BMS	71,0 %	29,0 %	7,7 %	7,8 %	13,5 %	100 %
	31.053	12.659	3.359	3.418	5.882	43.712
	81,8 %	18,2 %	5,5 %	4,0 %	8,7 %	100 %
BHS	80,4 %	19,6 %	4,2 %	6,5 %	8,9 %	100 %
	114.374	27.860	5.945	9.281	12.634	142.234
	88,8 %	11,2 %	2,3 %	2,9 %	6,1 %	100 %
	130.937	16.503	3.357	4.209	8.937	147.440

Abbildung 5 *Exklusive Schulen im Gesundheitswesen... Quelle: Statistik Austria (2020), Schulstatistik; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S.51

Auch in dieser Abbildung ist zu erkennen, dass sich im Vergleich der beiden Schuljahre 2009/10 und 2018/19 einiges verändert hat. Im Schuljahr 2009/10 war noch bei 82,4% aller Schüler*innen aller Schultypen Deutsch die Umgangssprache, nur 17,6% hatten eine andere Umgangssprache als Deutsch. Bis zum Schuljahr 2018/19 haben sich diese beiden Werte rasant

gedreht. Deutsch als Umgangssprache trifft nur mehr auf 73,6% der österreichischen Schüler*innen zu, hingegen stieg der Anteil der Schüler*innen, die Deutsch nicht als Umgangssprache sprechen auf 26,4%, also mittlerweile über ein Viertel aller Schüler*innen in Österreich. Vergleicht man die letzten beiden Abbildungen lässt sich eine interessante Tatsache feststellen. Es ist nämlich erkennbar, dass im Schuljahr 2018/19 der Anteil der Schüler*innen, die eine nichtdeutsche Umgangssprache spricht, mit 26,4% eindeutig höher liegt, als der Anteil der Schüler*innen, die als ausländische Schüler*innen (16,3%) in der Statistik geführt werden. Die Zahl der Schüler*innen mit einer anderen Umgangssprache als Deutsch stieg im Vergleichszeitraum um 44% auf rund 294500 Schüler*innen. Während türkisch, bosnisch, kroatisch oder serbisch nur minimal zugelegt haben, gab es einen rasanten Anstieg der „anderen Sprachen“.

In den Mittelschulen hat sich der österreichweite Trend bestätigt. Im Jahr 2009/10 haben noch 78,7% (ca. 184000) der Schüler*innen Deutsch als Umgangssprache gesprochen, so waren es 2018/19 nur mehr 67,5% (ca. 139000) der Schüler*innen (dies entspricht einer Abnahme von 32,1%). Hingegen sprachen 2018/19 bereits mehr als 32% eine andere Umgangssprache als Deutsch, dies bedeutet eine Zunahme von 11,2 Prozentpunkten im Vergleich zum Schuljahr 2009/10.

Werden die einzelnen Schultypen nach den prozentuellen Angaben der Schüler*innen mit einer anderen Umgangssprache als Deutsch verglichen, so ist zu erkennen, dass in den Sonderschulen und Polytechnischen Schulen mit 38,8% bzw. 36,0% ein sehr hoher Anteil der Schüler*innen im häuslichen Setting eine andere Sprache als Deutsch spricht. Dies ist klarerweise ein Anzeichen dafür, dass die Sonderschulen und Polytechnischen Schulen vermehrt von Schüler*innen mit Migrationshintergrund besucht werden bzw. diese den Übergang in höhere Schultypen nur erschwert umsetzen können. Sonderschulen werden oftmals als eine Art „Auffanglager“ für Schüler*innen mit Migrationshintergrund gesehen. Sie werden vermehrt dort „abgestellt“, weil sie dem Regelunterricht aufgrund der sprachlichen Barriere noch nicht folgen können und dort einen ersten Einstieg schaffen sollen. Werden nun auch die Daten aus den Hauptschulen/Neuen Mittelschulen und der AHS miteinander verglichen, so ist auch hier ein deutlicher Unterschied zu bemerken. Bei vielen Eltern lösen diese Zahlen einen gewissen Trend aus, bei dem Eltern ihre Kinder lieber in ein Gymnasium schicken, weil die Mittelschulen zu sogenannten „Restschulen für Migrant*innen“ werden.

Im Rahmen der PISA-Studien konnte außerdem festgestellt werden, dass sich in Österreich hinsichtlich der Umgangssprache wenig verändert, denn im Gegensatz zu anderen europäischen

Ländern, ändert sich die Umgangssprache zwischen erster und zweiter Generation wenig bis gar nicht. Rund 75% der ersten Generation, aber auch ein ähnlich hoher Wert der zweiten Generation, sprechen zuhause eine andere Umgangssprache als Deutsch. Somit sprechen in Österreich auch die Kinder der Zugewanderten eine andere Umgangssprache, obwohl sie da bereits geboren worden sind. (Expertenrat für Integration, 2020)

Die aktuellsten Daten, welche von Statistik Austria veröffentlicht wurden, zu den ausländischen Staatsangehörigkeiten der Schüler*innen in Österreich, beziehen sich auf das Schuljahr 2018/19. Dabei wurde registriert, dass die meisten ausländischen Schüler*innen eine deutsche Staatsangehörigkeit hatten, gefolgt von der Türkei, Rumänien und Serbien. In den vergangenen letzten Jahren machten Syrien und Afghanistan den größten Sprung nach vorne in der Liste mit den häufigsten ausländischen Staatsangehörigkeiten bei Schüler*innen in Österreich. (Statistik Austria, 2020a)

Situation in Wien

Eine besondere Stellung in den Statistiken zum Thema Migration nimmt die österreichische Bundeshauptstadt Wien ein. Hier leben bereits rund 1,9 Mio. Menschen und die Zunahme der Bevölkerung ist momentan kaum zu stoppen. Kein anderes Bundesland boomt so stark wie die Bundeshauptstadt. Hauptgrund dafür ist die Zuwanderung der letzten Jahre. Diese Entwicklung geht auch am Bildungssystem nicht spurlos vorüber und wird durch die Zahlen bzw. Daten der Statistik bestätigt. Im Schuljahr 2009/10 hatten nur rund 17% eine ausländische Staatsangehörigkeit, hingegen waren es 2018/19 bereits fast 30%. Von rund 39100 Schüler*innen stieg die Anzahl in den vergangenen Jahren auf über 71400 Schüler*innen, die eine ausländische Staatsangehörigkeit hatten. Vergleicht man nun diese beiden Zahlen miteinander, so lässt sich ein Anstieg von über 82% feststellen. Logischerweise ist daher in Wien die Anzahl der Schüler*innen mit österreichischer Staatsangehörigkeit von 82,7% (2009/10) auf 70,5% (2018/19) gesunken. Besonderes Augenmerk in dieser Arbeit gilt wieder den Daten aus den Wiener Mittelschulen. Im Schuljahr 2009/10 besuchten rund 28900 Schüler*innen eine Wiener Hauptschule bzw. Neue Mittelschule. Davon waren über 20100 Schüler*innen im Besitz der österreichischen Staatsbürgerschaft, also ca. 70%. Die restlichen 30% der Schüler*innen teilten sich auf verschiedene ausländische Länder auf, wobei der größte Anteil aus den Staaten des ehemaligen Jugoslawien stammte (11,3%). Im Schuljahr 2018/19 besuchten über 32200 Schüler*innen eine Wiener Hauptschule bzw. Mittelschule, jedoch

hatten nur mehr rund 18900 Schüler*innen eine österreichische Staatsangehörigkeit. Der prozentuelle Anteil fiel also auf unter 59%. Über 41% hatten somit eine ausländische Staatsangehörigkeit. Hier allerdings stellen mit über 10% den größten Anteil die sonstigen Drittstaaten dar, gefolgt wieder von Schüler*innen aus dem ehemaligen Jugoslawien. Besonders erwähnenswert ist der radikal starke Anstieg aus den Staaten Afghanistan, Irak und Syrien. Von lediglich 243 Schüler*innen im Schuljahr 2009/10 steigerte sich diese Zahl auf über 2300 Schüler*innen im Schuljahr 2018/19 und hat sich somit beinahe verzehnfacht. (Expertenrat für Integration, 2020)

Schüler/innen in Wien nach Staatsangehörigkeit

Schuljahre 2009/10 und 2018/19

■ 2018/19
■ 2009/10

	Österreich	Ausland	EU vor 2004/EFTA	EU ab 2004	Ehem. Jugoslawien (außerh. der EU)	Türkei	Afghanistan, Irak, Syrien	Sonstige Drittstaaten	Gesamt
Alle Schulen*	70,5 %	29,5 %	2,9 %	7,2 %	5,3 %	2,4 %	3,9 %	7,9 %	100 %
	170.418	71.384	6.939	17.405	12.820	5.862	9.360	18.998	241.802
	82,7 %	17,3 %	1,7 %	3,5 %	5,5 %	2,7 %	0,4 %	3,6 %	100 %
Volksschule	187.401	39.082	3.744	7.849	12.356	6.170	902	8.061	226.483
	63,9 %	36,1 %	3,2 %	9,3 %	6,6 %	3,0 %	5,0 %	9,1 %	100 %
	46.587	26.339	2.315	6.777	4.788	2.211	3.624	6.624	72.926
Hauptschule, NMS	79,9 %	20,1 %	1,8 %	4,0 %	6,4 %	3,5 %	0,3 %	4,0 %	100 %
	49.907	12.568	1.127	2.518	3.991	2.207	208	2.517	62.475
	58,7 %	41,3 %	1,5 %	8,7 %	9,5 %	4,1 %	7,3 %	10,2 %	100 %
Sonderschule	18.928	13.342	481	2.813	3.073	1.339	2.342	3.294	32.270
	69,9 %	30,1 %	0,7 %	4,9 %	11,3 %	7,0 %	0,8 %	5,3 %	100 %
	20.182	8.690	198	1.429	3.269	2.026	243	1.525	28.872
Poly- technische Schule	60,3 %	39,7 %	1,7 %	8,0 %	10,0 %	3,5 %	5,7 %	10,9 %	100 %
	2.098	1.384	59	277	348	122	197	381	3.482
	72,0 %	28,0 %	1,0 %	2,4 %	12,7 %	6,7 %	0,8 %	4,4 %	100 %
AHS	2.073	806	28	70	366	192	23	127	2.879
	54,0 %	46,0 %	1,3 %	8,5 %	10,6 %	3,7 %	10,5 %	11,4 %	100 %
	1.428	1.218	34	225	281	97	279	302	2.646
Berufsschule	70,9 %	29,1 %	0,4 %	4,2 %	13,3 %	6,2 %	0,9 %	4,1 %	100 %
	2.065	846	11	121	388	181	25	120	2.911
	80,5 %	19,5 %	3,5 %	5,7 %	2,5 %	1,0 %	1,3 %	5,6 %	100 %
BMS	50.399	12.197	2.170	3.562	1.575	611	802	3.477	62.596
	89,3 %	10,7 %	1,8 %	3,2 %	2,4 %	0,7 %	0,3 %	2,2 %	100 %
	51.853	6.197	1.045	1.866	1.394	432	162	1.298	58.050
BHS	72,7 %	27,3 %	1,7 %	5,7 %	7,3 %	3,6 %	4,1 %	4,9 %	100 %
	14.650	5.490	339	1.157	1.463	717	827	987	20.140
	86,9 %	13,1 %	1,1 %	2,0 %	5,8 %	0,4 %	0,3 %	3,6 %	100 %
BMS	20.668	3.118	263	472	1.381	84	61	857	23.786
	71,7 %	28,3 %	1,2 %	6,3 %	8,1 %	3,6 %	3,6 %	5,4 %	100 %
	5.664	2.237	98	495	643	287	287	427	7.901
BHS	83,6 %	16,4 %	0,6 %	3,3 %	7,3 %	1,6 %	0,5 %	3,3 %	100 %
	6.081	1.196	46	237	528	115	33	237	7.277
	81,5 %	18,5 %	1,8 %	5,2 %	4,4 %	1,4 %	1,6 %	4,2 %	100 %
	23.131	5.249	504	1.462	1.245	402	450	1.186	28.380
BHS	90,2 %	9,8 %	0,8 %	2,8 %	3,2 %	0,9 %	0,2 %	1,9 %	100 %
	22.566	2.440	209	699	788	221	51	472	25.006

Abbildung 6 *Inklusive Schulen im Gesundheitswesen... Quelle: Statistik Austria (2020), Schulstatistik;
Darstellung: Integrationsbericht 2020, S. 54

Eine ähnliche Situation zeigt sich auch in der Umgangssprache der Schüler*innen in Wien. Fast schon besorgniserregend ist der Umstand, dass im Schuljahr 2018/19 bereits mehr als die Hälfte aller Schüler*innen eine andere Umgangssprache als Deutsch spricht (52,2%). Dieser Wandel entstand innerhalb der letzten Jahre, denn im Schuljahr 2009/10 war die Situation noch umgekehrt. Damals dominierte bei über 58% aller Schüler*innen in Wien noch Deutsch als Umgangssprache. Rasant zugenommen haben vor allem aber die Zahlen in den Hauptschulen bzw. Mittelschulen und den Polytechnischen Schulen. So waren im Schuljahr 2009/10 von den

rund 30700 Schüler*innen noch über 11700 Schüler*innen, die Deutsch als Umgangssprache gesprochen haben, das entsprach zwar nur 38,2%, aber das waren noch wesentlich mehr als im Schuljahr 2018/19. Denn da sprachen von insgesamt 32300 Schüler*innen nur mehr 7800 Kinder Deutsch als Umgangssprache, also weniger als ein Viertel. Die 75,6% der Kinder, die demnach eine andere Sprache sprechen, werden nur mehr von den Daten aus den Polytechnischen Schulen getoppt. In den Polytechnischen Schulen liegt dieser Wert nämlich bereits bei 77% aller Schüler*innen. Auch hier dürfte die Flüchtlingskrise 2015 starke Auswirkungen und Folgen auf die Statistiken haben. Tatsächlich gibt es aber innerhalb der Wiener Bezirke starke regionale Unterschiede zu beobachten. So hatten im ersten Wiener Gemeindebezirk, der Inneren Stadt, nur rund 25% eine andere Umgangssprache als Deutsch, hingegen hatten dies im zehnten Bezirk, in Favoriten, schon mehr als 70%. Beinahe annähernd so hohe Zahlen registrieren außerdem die Bezirke Ottakring, Brigittenau, Rudofsheim-Fünfhaus, Simmering, Leopoldstadt und Meidling. (Expertenrat für Integration, 2020)

Weniger starke Veränderungen der Statistik im Bereich der Umgangssprache sind in den Berufsschulen, BMS und BHS zu beobachten. Einzig in den Berufsschulen ist sogar ein Rückgang der nichtdeutschen Sprachen zu verzeichnen. Hier hat sich metaphorisch das Blatt in den letzten Jahren interessanterweise gewendet. Hatten 2009/10 nur 44% Deutsch als Umgangssprache, so waren es 2018/19 über 54%.

Schüler/innen in Wien nach Umgangssprache

Schuljahre 2009/10 und 2018/19

■ 2018/19

■ 2009/10

	Deutsch	Nichtdeutsch	Türkisch	Bosnisch/ Kroatisch/Serbisch	Andere Sprache	Gesamt
Alle Schulen*	47,8 %	52,2 %	10,7 %	12,4 %	29,1 %	100 %
	114.110	124.523	25.582	29.498	69.443	238.633
	58,2 %	41,8 %	10,8 %	11,9 %	19,0 %	100 %
Volksschule	129.057	92.661	24.055	26.390	42.216	221.718
	41,1 %	58,9 %	11,7 %	13,4 %	33,8 %	100 %
	29.954	42.972	8.507	9.781	24.684	72.926
Hauptschule, NMS	48,2 %	51,8 %	14,3 %	15,2 %	22,4 %	100 %
	30.084	32.391	8.915	9.503	13.973	62.475
	24,4 %	75,6 %	18,3 %	19,3 %	38,0 %	100 %
Sonderschule	7.874	24.396	5.906	6.215	12.275	32.270
	38,2 %	61,8 %	19,2 %	20,3 %	22,3 %	100 %
	11.746	19.018	5.918	6.249	6.851	30.764
Polytechnische Schule	38,9 %	61,1 %	13,2 %	15,5 %	32,4 %	100 %
	1.356	2.126	460	539	1.127	3.482
	48,2 %	51,8 %	15,2 %	19,4 %	17,2 %	100 %
AHS	1.389	1.490	437	559	494	2.879
	23,0 %	77,0 %	16,8 %	19,1 %	41,1 %	100 %
	609	2.037	444	506	1.087	2.646
Berufsschule	40,5 %	59,5 %	19,1 %	21,8 %	18,6 %	100 %
	1.180	1.731	556	634	541	2.911
	60,4 %	39,6 %	6,2 %	8,2 %	25,3 %	100 %
BMS	37.783	24.813	3.860	5.118	15.835	62.596
	70,7 %	29,3 %	4,4 %	8,1 %	16,7 %	100 %
	41.043	17.007	2.577	4.714	9.716	58.050
BHS	54,4 %	45,6 %	12,5 %	12,9 %	20,2 %	100 %
	10.961	9.179	2.514	2.595	4.070	20.140
	44,0 %	56,0 %	19,2 %	7,2 %	29,6 %	100 %
	2.558	3.250	1.113	420	1.717	5.808
	41,4 %	58,6 %	17,7 %	16,9 %	24,0 %	100 %
	3.274	4.627	1.399	1.332	1.896	7.901
	50,7 %	49,3 %	15,9 %	6,7 %	26,7 %	100 %
	3.686	3.591	1.160	485	1.946	7.277
	61,7 %	38,3 %	8,3 %	11,4 %	18,6 %	100 %
	17.520	10.860	2.351	3.234	5.275	28.380
	72,0 %	28,0 %	6,1 %	4,7 %	17,2 %	100 %
	18.006	7.000	1.524	1.180	4.296	25.006

Abbildung 7 *Exklusive Schulen im Gesundheitswesen; Quelle: Statistik Austria (2020), Schulstatistik; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S. 55

Die Verteilung von Schüler*innen mit ausländischer Staatsangehörigkeit bzw. Migrationshintergrund und einer anderen Umgangssprache als Deutsch ist allerdings, wie bereits erwähnt, von Bezirk zu Bezirk verschieden. Die daraus resultierenden Unterschiede

bedeuten für das Bildungssystem, die Schulverwaltung und natürlich auch für die Lehrer*innen eine enorme Aufgabe und Herausforderung.

Auf die genauen Zahlen und Daten der in dieser Arbeit teilnehmenden Schüler*innen und dessen sozioökonomischen Status werden in weiterer Folge eingegangen. Diese werden im Abschnitt *Testergebnisse* detailliert dokumentiert.

Ergebnisse der Bildungsstandardüberprüfungen und PISA-Studien

Die Überprüfung der Bildungsstandards und die Ergebnisse der PISA-Studien (Programme for International Student Assessment; deutsch: Programm zur internationalen Schülerbewertung) sind zwei wesentliche Werkzeuge zur Feststellung der Kompetenzen von Schüler*innen in den österreichischen Pflichtschulen. Die Bildungsstandardüberprüfungen werden in den Pflichtschulen seit dem Schuljahr 2011/12 durchgeführt und testen die Kompetenzen von Schüler*innen der achten Schulstufe (entspricht den 13- und 14-jährigen Schüler*innen). Die PISA-Studien hingegen finden bereits seit dem Jahr 2000 statt und überprüfen am Ende der Pflichtschulzeit, also bei den 15- und 16-jährigen Schüler*innen, ebenso die Kompetenzen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften. Die Studie überprüft innerhalb der Mitgliedstaaten die verschiedenen Schulsysteme in Bezug auf Qualität und Effektivität und wurde von der OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development; deutsch: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) initiiert. (Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen, 2021) In Österreich sind mittlerweile beide Überprüfungen, also sowohl die Bildungsstandardüberprüfungen als auch die Ergebnisse der PISA-Studien, zu zwei unerlässlichen Ressourcen zur Qualitätssicherung in unserem Bildungssystem geworden.

Bei den Überprüfungen der Bildungsstandards konnte festgestellt werden, dass „Schüler*innen mit Migrationshintergrund durchschnittlich geringere schulische Kompetenzen aufweisen als Schüler*innen ohne Migrationshintergrund“ (Expertenrat für Integration, 2020). Nicht nur bei den Lesekompetenzen, sondern auch bei den mathematischen Kompetenzen haben Kinder mit Migrationshintergrund deutlich schlechter abgeschnitten. In Mathematik konnten nur knapp mehr als ein Drittel der Schüler*innen mit Migrationshintergrund hingegen fast zwei Drittel der Schüler*innen ohne Migrationshintergrund die Standards erreichen bzw. übertreffen. Nahezu erschreckend ist jedoch die Tatsache, dass 30% der Kinder mit Migrationshintergrund diese standardisierten Lernziele nicht erreichen konnten und somit massive Schwierigkeiten haben,

einfache mathematische Aufgaben zu lösen. Bei den Schüler*innen ohne Migrationshintergrund trifft dies lediglich auf 11% zu. Im Unterrichtsfach Mathematik wurden hier die Schüler*innen der 8. Schulstufe getestet, wobei sich die Kompetenzstufen auf alle Teilbereiche des Lehrplans beziehen. Insgesamt betrachtet haben bei dieser Erhebung zur Erreichung der Bildungsstandards im Jahr 2017 rund 58% aller getesteten Schüler*innen die Standards erreicht, 6% davon haben diese sogar übertroffen. 27% aller getesteten Schüler*innen haben die Kompetenzen zumindest teilweise erfüllt. In Summe aller 13- bis 14-Jährigen haben 15% die vorgegebenen Ziele nicht erreicht und weisen somit am Ende der Sekundarstufe 1 mangelnde Fähigkeiten und Fertigkeiten im Unterrichtsfach Mathematik auf.

Im Unterrichtsfach Deutsch sind die Prozentangaben sehr ähnlich zu jenen im Unterrichtsfach Mathematik.

Erreichung der Bildungsstandards nach Herkunft

Schulische Grundkompetenzen von 13- bis 14-Jährigen (8. Schulstufe)

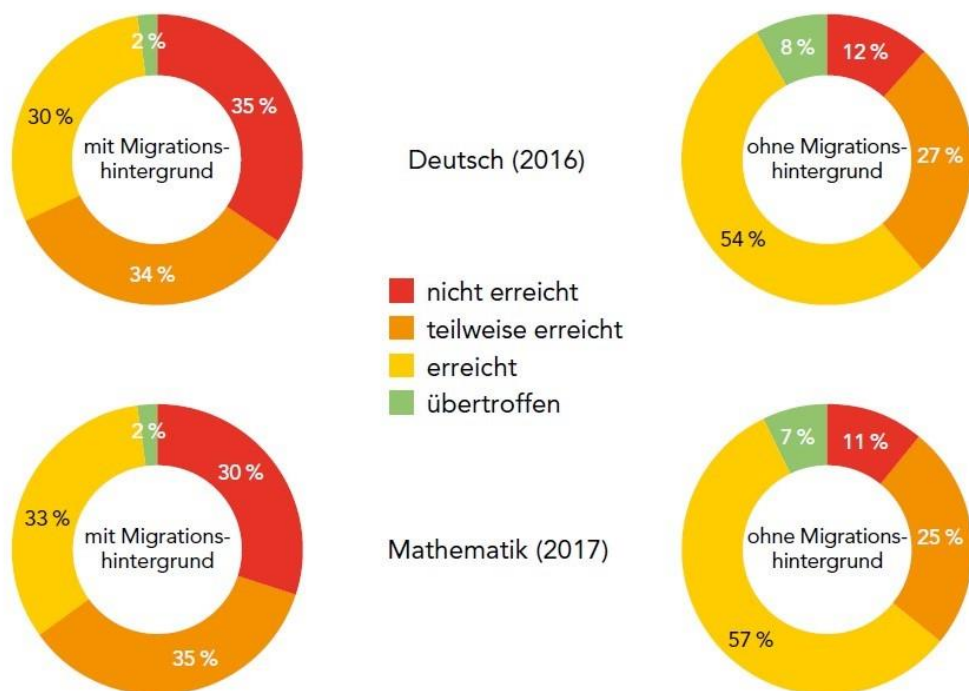


Abbildung 8 Erreichung Bildungsstandards; Quelle: Breit, Simone et al. (Hrsg.) (2016), Standardüberprüfung 2016, S.44; Schreiner, Claudia et al. (Hrsg.) (2017), Standardüberprüfung 2017, S.47; Darstellung: Integrationsbericht 2020, S. 56

„Auch die PISA-Erhebungen der OECD belegen den wachsenden Anteil von Schüler*innen mit Migrationshintergrund und deren geringere Bildungskompetenzen, die sich in schlechteren Test-Ergebnissen manifestieren“ (Expertenrat für Integration, 2020).

Seit dem Jahr 2000 finden die PISA-Studien alle drei Jahre statt und wechseln in diesem Rhythmus auch die Schwerpunkte. So wurde 2000 mit der Überprüfung der Lesekompetenz gestartet. Mathematik wurde in den Jahren 2003 und 2012 getestet. Eigentlich wäre die Testerhebung zum Schwerpunkt Mathematik wieder im Frühjahr 2020 für die PISA-Studie 2021 durchgeführt worden, allerdings wurde dies aufgrund der COVID-19 Pandemie auf das Jahr 2022 verschoben. Deshalb verschieben sich auch alle weiteren Testerhebungen um ein Jahr. Der Schwerpunkt Naturwissenschaft geht daher erst 2025 über die Bühne. Auf jeden Fall kann man schon sehr auf die Ergebnisse der kommenden Mathematik-Testerhebung gespannt sein, wo wieder die im Schnitt 15 bis 16-jährigen Schüler*innen die Zielgruppe bilden werden.

Bei der letzten PISA-Studie 2018 wurde Mathematik als „Nebendomäne“ getestet, wobei „die funktionelle Anwendung, Nutzung und Interpretation mathematischen Wissens in einer Vielzahl von unterschiedlichen Kontexten und Situationen“ im Fokus stand (Höller et al., 2019). Dabei zeigte sich, dass die österreichischen Schüler*innen in Mathematik mit 499 Punkten signifikant über dem OECD-Schnitt mit 489 Punkten lagen. Ähnliche Werte waren auch bei der Studie 2012 zu beobachten, damals war Mathematik die „Hauptdomäne“ und Österreich konnte 506 Punkte erzielen und lag auch da signifikant über dem OECD-Schnitt mit 494 Punkten. Mathematik gilt daher nach wie vor noch als eine Stärke der österreichischen Schüler*innen. 2018 belegte Österreich unter den ausgewerteten OECD/EU-Ländern die geteilten Plätze 12 bis 23. Die mit Abstand besten Leistungen konnten in chinesischen Provinzen erreicht werden, gefolgt von den Ländern Japan, Korea und Estland. Zur Spitzengruppe, also zu den besten Mathematiker*innen, welche die Kompetenzstufen 5 und 6 erreichen, gehörten im Jahr 2018 in Österreich rund 13%. Allerdings befinden sich auch 21% der Schüler*innen in der Risikogruppe, welche bedeutet, dass nur sehr geringe mathematische Kompetenzen vorhanden sind. Diese Risikogruppe umfasste bei der Studie 2012 rund 19% der österreichischen Schüler*innen. Interessant ist aber vor allem der Fakt, dass Burschen deutlich bessere Werte und demzufolge mehr mathematische Kompetenzen verfügen, als Mädchen. Zwar hat sich der Unterschied etwas verkleinert, ist aber dennoch im Vergleich zu anderen OECD-Ländern hoch. (Höller et al., 2019)

Um nun wieder auf das eigentliche Thema dieser Arbeit zurückkommen zu können, wird abschließend noch Bezug auf die Ergebnisse und Daten der PISA-Studie 2018 von

Schüler*innen mit Migrationshintergrund genommen. Die Resultate beziehen sich allerdings verstärkt auf die Lesekompetenz, weil beim Schwerpunkt „Mathematik“ nicht auf den Aspekt der Migration geachtet wird.

Migration spielt bei den bisherigen Studien zu den Schulleistungen von Schüler*innen eine wesentliche Rolle und bedeutet in Österreich bzgl. der Kompetenzniveaus von Kindern mit bzw. ohne Migrationshintergrund einen großen Unterschied. Die aktuellen Daten von Statistik Austria wurden bereits im Laufe dieser Arbeit behandelt und präsentiert. Im Vergleich zur ersten PISA-Studie im Jahre 2000 und der bisher letzten Testung 2018 hat sich der Anteil der Schüler*innen mit Migrationshintergrund von 11% auf 23% mehr als verdoppelt. Österreich liegt mit diesen Werten innerhalb Europas auf dem dritten Rang, hinter Luxemburg und der Schweiz. In Luxemburg liegt der prozentuelle Anteil an Schüler*innen mit Migrationshintergrund sogar bei nahezu 55%. (Höller et al., 2019)

Die PISA-Studie 2018 macht nun deutlich, dass ein signifikanter Unterschied bezüglich der Lesekompetenz von Kindern mit bzw. ohne Migrationshintergrund erkennbar ist. Dieser deutliche Unterschied betrifft sowohl die erste als auch die zweite Generation im Vergleich zu den Kompetenzen der einheimischen Schüler*innen. Interessanterweise konnte aber ebenso festgestellt werden, dass die zweite Generation bessere Ergebnisse erzielen konnte, als die erste Generation, also jene Kinder, die erst nach der Geburt zugewandert sind. Es ist davon auszugehen, dass die mathematischen Kompetenzen vor einem ähnlichen Hintergrund bewertet wurden.

Wie sich der Migrationshintergrund von Schüler*innen und dadurch entstehende Heterogenität im Mathematikunterricht nun auf die vorliegende Arbeit und deren Resultate auswirken, wird in einem weiteren Abschnitt behandelt.

3 Methode

Im Zentrum der Masterarbeit steht die Frage, ob es tatsächlich Unterschiede in Bezug auf die Lösekompetenz von Gleichungen bei Schüler*innen mit bzw. ohne Migrationshintergrund gibt, und wenn ja, wie groß diese Unterschiede sind. Mit einer durchgeführten Testung im Rahmen einer Unterrichtseinheit im Fach Mathematik soll versucht werden, diese Forschungslücke zu untersuchen bzw. zu schließen. Für die Befragung/Testung der Schüler*innen wurde die siebente Schulstufe der Sekundarstufe 1 herangezogen. Aufgrund manch Repetent*innen, also Kinder, die ein Schuljahr wiederholen, umfasste die Stichprobe die Altersklasse zwölf bis 15 Jahre.

Im kommenden Teil dieser Masterarbeit werden nun also die Methodik, das Untersuchungsfeld, die Auswahl der Proband*innen, die Durchführung sowie das Auswertungsverfahren vorgestellt und erläutert.

3.1 Methodik

Zu Beginn wurde eine geeignete empirische Vorgehensweise gesucht, welche es zulässt, möglichst viele Daten für diese Arbeit sammeln zu können. Nach langen Sondierungsphasen und Überlegungen erschien der Fragebogen am sinnvollsten. Im Gegensatz zum herkömmlichen Interview lässt der Fragebogen eine größere Stichprobe zu und wahrt zusätzlich auch die Anonymität der Proband*innen. Um eine zielführende Befragung der Proband*innen sicherstellen zu können, wurde die gesamte Vorgehensweise mit dem Betreuer dieser Arbeit, Herrn ao.Univ.-Prof. Mag. Dr. Peter Raith, besprochen und gemeinsam erarbeitet. Die Zusammenstellung in Bezug auf den Inhalt des Fragebogens erfolgte vom Verfasser der vorliegenden Arbeit selbstständig, die mathematischen Rechenbeispiele stammen aus dem Schul- und Übungsbuch „Ganz klar: Mathematik 3“ von Renate Achleitner, Anita Klampfer und Maria Weikinger.

Als Instrument zur Datenerhebung diente das Computerprogramm Microsoft Forms. Um den Fragebogen erstellen zu können, benötigt es einen gültigen Account bei Microsoft, mit dem ein Zugang zu allen Programmen von Microsoft ermöglicht wird. Bei Microsoft Forms handelt es sich im Prinzip um eine einfache Applikation, welche es ermöglicht, kostenlos Umfragen und Fragebögen erstellen und auch durchführen zu können. Sobald der Fragebogen fertiggestellt ist,

können externe Personen mit Hilfe eines Links oder QR-Codes eingeladen werden, die vorbereiteten Fragen zu beantworten. Externe Personen benötigen hierfür lediglich eine stabile Internetverbindung und es ist kein Microsoft-Konto notwendig. So wurde auch zur Durchführung der Testung den Proband*innen der Link bzw. QR-Code zugesandt, womit diese danach die Fragen äußerst unkompliziert beantworten konnten. Alle erhobenen Daten wurden direkt im Programm gespeichert und konnten anschließend problemlos in das Programm Microsoft Excel importiert und dort bearbeitet werden.

3.2 Untersuchungsfeld, Auswahl der Stichprobe

Der Fokus dieser Arbeit liegt vorwiegend auf dem Lösen von Gleichungen. Im Lehrplan der dritten Klassen der Sekundarstufe 1 unter Punkt 3.2 mit dem Titel „Arbeiten mit Variablen“ wird das „Lösen von linearen Gleichungen mit einer Unbekannten“ aufgelistet. (Bundesministerium für Unterricht, 2021) Die Schüler*innen sollten demnach in der Lage sein, einfache Gleichungen im Kopf lösen zu können, den Begriff der Äquivalenzumformung erklären und mithilfe dessen unbekannte Größen berechnen zu können, sowie aus einer Textangabe heraus eine Gleichung aufstellen zu können. Komplizierte Gleichungen, wie sie manchmal in der Schule gelernt werden, sind im Alltagsgebrauch eher selten zu finden. Einfache Gleichungen werden aber beispielsweise sogar beim Einkauf im Supermarkt gerechnet und sind daher für unser Leben von großer Bedeutung und sollten im schulischen Kontext nachhaltig gelernt bzw. behandelt werden.

Aufgrund der Vorgaben im Lehrplan und der bereits erwähnten Unterschiede in Bezug auf die Herkunft der Schüler*innen wurden für die Datenerhebung zwei Mittelschulen aus zwei unterschiedlichen Bundesländern ausgewählt. Da der Fokus gezielt auf dem Anteil der Bevölkerung mit Migrationshintergrund lag, wurden aus diesem Grund die Bundesländer mit dem höchsten bzw. dem niedrigsten Anteil an Schüler*innen mit Migrationshintergrund in Betracht gezogen. Für die Datenerhebung stellte sich eine Mittelschule in Wien (Bundesland mit dem höchsten Migrationsanteil in Österreich) und eine Mittelschule im Burgenland (Bundesland mit dem niedrigsten Anteil an Migration) zur Verfügung. Es wurden an beiden Schulstandorten mehrere Klassen der siebenten Schulstufe zum Thema „Lösen von Gleichungen“ getestet.

Aufgrund der Covid19-Pandemie und den daraus resultierenden Sicherheits- und Hygienemaßnahmen an Schulen musste die Testung der einzelnen Klassen auf mehrere Tage

aufgeteilt werden, da zu dieser Zeit der Unterricht in Schulen im „Schichtbetrieb“ stattgefunden hat. Der Schichtbetrieb wurde vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung folgendermaßen definiert: „Um das Infektionsrisiko trotz Aktivierung des Schulsystems zu minimieren, muss die Anzahl von Schülerinnen und Schülern, die gleichzeitig an den Schulen sind, reduziert werden. Für die Etappen ... wird daher ein Schichtsystem umgesetzt. Dieses sieht vor, dass alle Klassen grundsätzlich in zwei gleich große Gruppen geteilt werden müssen ... und die bestehenden Hygienebestimmungen lassen sich einhalten. Das BMBWF empfiehlt das Modell von zwei Blöcken“ (Bundesministerium für Bildung, 2020)

Aus diesem Grund wurden die Klassen in zwei Gruppen geteilt und besuchten nur jeweils an zwei Wochentagen den Unterricht. So führte die Gruppe A der jeweiligen Klasse die Befragung am Montag bzw. Dienstag durch, die Gruppe B folgte an den Tagen Mittwoch und Donnerstag. In der Mittelschule im Burgenland wurde in der Woche vom 19. April bis 22. April 2021 getestet, die Testung in Wien fand eine Woche nachher statt.

Schulstandorte:

Die Auswahl der beiden Mittelschulen konnte relativ rasch getroffen und auch gesichert werden, da zu den jeweiligen Schulleitern bereits vor der Testung ein enger Kontakt bestand und dadurch eine gute und zuverlässige Zusammenarbeit bezüglich der Datenerhebung und Durchführung an den Schulen gewährleistet werden konnte. Die beiden Schulleiter konnten die Zustimmung der entsprechenden Schulgremien einholen, die für eine Befragung von Schüler*innen notwendig ist. Ebenso wurde vonseiten der Bildungsdirektionen die Bewilligung erteilt.

Als Teststandort in Wien diente die Mittelschule Absberggasse im 10. Wiener Gemeindebezirk, welche einen relativ hohen Ausländeranteil aufweist. Die genauen Zahlen der gesamten Schule wurden für die vorliegende Arbeit jedoch nicht beachtet. Die Mittelschule Absberggasse in Wien-Favoriten umfasst derzeit rund 20 Klassen mit über 500 Schüler*innen und ist daher eine der größten Pflichtschulen in Österreich. Aktuell gibt es fünf dritte Klassen mit insgesamt 113 Schüler*innen, wobei eine davon eine sogenannte Integrationsklasse ist. Diese wurde für die Testung nicht in Betracht gezogen, da viele Kinder in dieser Klasse der deutschen Sprache noch nicht mächtig sind. Aufgrund von Krankheit oder Verweigerung an der freiwilligen Befragung teilzunehmen, konnte ein Stichprobenumfang von 80 Kindern in Wien erreicht werden.

Im Burgenland hat sich die Mittelschule Pinkafeld im Bezirk Oberwart für die Testdurchführung bereit erklärt. An diesem Schulstandort befinden sich zum jetzigen Stand drei dritte Klassen mit insgesamt 53 Schüler*innen, wobei auch hier ähnliche Gründe bestanden, wieso manche Schüler*innen an der Befragung nicht teilgenommen haben. In Pinkafeld konnten am Ende 37 Schüler*innen zum Thema Gleichungen getestet werden.

Der gesamte Stichprobenumfang beläuft sich somit auf 117 Proband*innen.

3.3 Datenauswertung

Zur Auswertung der erhobenen Testdaten wurden die beschreibende Statistik sowie die beurteilende Statistik gewählt. Das verwendete Testtool Microsoft Forms exportierte alle Antworten und Daten der Proband*innen in Microsoft Excel, wo eine detaillierte Auflistung bearbeitet werden konnte. Die gesamte Datenauswertung konnte mithilfe von Microsoft Excel durchgeführt werden, somit war es nicht notwendig, andere technische Hilfsmittel in die Bearbeitung der Daten miteinzubeziehen.

Um statistisch aussagekräftige Ergebnisse lukrieren zu können, wurden mehrere Chi-Quadrat Tests und ein t-Test vollzogen.

Grundbegriffe:

- Grundgesamtheit
= die Menge aller Elemente, die ein bestimmtes Merkmal (=Ausprägung einer Zufallsvariable) aufweisen.
- Stichprobe
= zufällige Auswahl einer Teilmenge von n Elementen aus einer gegebenen Grundgesamtheit G . Die Stichprobe besteht aus n Zahlen (=Ausprägungen der Zufallsvariablen).
- Hypothese
= Annahme (oder Behauptung) über die Verteilung einer Zufallsvariable. Die Hypothese kann sich auf die Werte der Parameter oder die Art der Verteilung beziehen. Hierbei wird zwischen Nullhypothese (Ausgangshypothese) und Alternativhypothese (Gegenhypothese) unterschieden. Die Nullhypothese wird durch einen Test entweder bestätigt oder widerlegt, zugleich wird eine Aussage über die Alternativhypothese

getroffen. Wird H_0 bestätigt, dann wird die Alternativhypothese H_1 verworfen und umgekehrt.

- Statistischer Test

= Verfahren zur Überprüfung einer statistischen Hypothese mit Hilfe von Stichproben.

(Senger, 2008)

Der Chi-Quadrat Test von Karl Pearson testet statistische Hypothesen über die Parameter der Grundgesamtheit und wird verwendet, um rechnerisch zu überprüfen, ob eine kategoriale Variable einer bestimmten Verteilung entspricht bzw. ob es einen signifikanten Zusammenhang bezüglich der Häufigkeitsverteilung von zwei oder mehreren nominalskalierten Variablen gibt. (J Bortz & Lienert, 2003) Die grundlegende Frage dabei ist, ob Schlüsse von der Verteilung einer Stichprobe auf die Verteilung der Grundgesamtheit möglich sind. „Die Nullhypothese ist dabei eine Hypothese über die Art der Verteilung der Grundgesamtheit:

$$H_0: F(X) = F_0(X)$$

Die Nullhypothese behauptet, dass die Verteilung der Grundgesamtheit, aus der die Stichprobe stammt, der hypothetischen Verteilung F_0 entspricht. Zur Überprüfung dieser Hypothese wird eine Stichprobe gezogen. Die Verteilungsfunktion $F(X)$ der beobachteten Stichprobenwerte kann als Näherungsfunktion für $F_0(X)$ aufgefasst werden. In weiterer Folge ist zu überlegen, ob die Stichprobenverteilung eine hinreichend gute Annäherung der hypothetischen Verteilung darstellt, oder nicht. Die beobachtete Stichprobenverteilung ist ein Zufallsergebnis und wird im Normalfall von der hypothetischen Verteilung abweichen, weshalb zu entscheiden ist, ob die Abweichungen zwischen $F(X)$ und $F_0(X)$ zufällig oder signifikant sind. Dazu werden ein Maß für die Abweichung zwischen $F(X)$ und $F_0(X)$ sowie eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für dieses Abweichungsmaß unter der Annahme, dass H_0 wahr ist, benötigt. Damit können wir für eine gegebene Wahrscheinlichkeit $1 - \alpha$ angeben, welche Abweichungen noch als zufällig und welche als signifikant anzusehen sind. Also wann die H_0 durch die Stichprobe bestätigt bzw. wann widerlegt werden kann.“ (Senger, 2008)

Der Chi-Quadrat Unabhängigkeitstest dient folglich der Überprüfung der Unabhängigkeit bzw. Abhängigkeit zweier Zufallsvariablen und ihrer Verteilungen, allerdings liefert der Test kein Maß für die Stärke oder Richtung der Abhängigkeit. (Senger, 2008)

Mithilfe dieser Testung können sowohl Zusammenhangs- als auch Unterschiedshypothesen rechnerisch geprüft werden. Ziel ist es herauszufinden, ob sich die Zeilen- und Spaltenvariablen gegenseitig beeinflussen oder nicht. Voraussetzungen für die Anwendung sind Variablen mit nominalem oder ordinalem Skalenniveau, ein Stichprobenumfang von mindestens 50 Personen und Daten in absoluten Zahlen. Um die einzelnen Werte darstellen und berechnen zu können, wird mit einer Kreuztabelle, einer sogenannten Kontingenztafel gearbeitet. Die dabei berechnete Zahl χ^2 wird über die Differenzen zwischen den jeweiligen beobachteten und erwarteten Häufigkeiten definiert. (Atteslander & Cromm, 2010)

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(f_{b(j)} - f_{e(j)})^2}{f_{e(j)}}$$

$f_{b(j)}$... beobachtete Häufigkeiten

$f_{e(j)}$... erwartete Häufigkeiten

k ... Anzahl der Summanden, $j = 1, \dots, k$

Der ermittelte Chi-Quadrat Wert wird dann mit dem kritischen Wert aus der Chi-Quadrat Verteilungstabelle verglichen. Um den Wert aus der Verteilungstabelle ablesen zu können, werden die sogenannten Freiheitsgrade und das Signifikanzniveau, welches grundsätzlich bei 5% liegt, benötigt. Für die Berechnung der Freiheitsgrade werden die Anzahl der Zeilen sowie die Anzahl der Spalten jeweils um 1 vermindert und anschließend miteinander multipliziert. Je kleiner schließlich die Unterschiede von beobachteten und erwarteten Häufigkeiten sind, desto kleiner wird auch der Chi-Quadrat Wert. Ist der berechnete χ^2 -Wert kleiner als der Wert der Verteilungstabelle, welcher von den Freiheitsgraden und dem Signifikanzniveau abhängig sind, so kann die Nullhypothese H_0 verworfen bzw. die Alternativhypothese H_1 angenommen werden. (J Bortz & Lienert, 2003) Grundsätzlich gibt es drei verschiedene Anwendungsbereiche des Chi-Quadrat Tests, nämlich den Anpassungstest (Verteilungstest), den Homogenitätstest sowie den in dieser Arbeit verwendeten Unabhängigkeitstest (Kontingenztest). Dabei werden wie bereits erwähnt, zwei Variablen auf ihre Unabhängigkeit überprüft.

Schema des Chi-Quadrat Unabhängigkeitstests:

1. Festlegung des Signifikanzniveaus α
2. Berechnung der Testgröße
 - a. Einteilung der x- und y-Achsen in Teilintervalle

- b. Aufstellung der Kreuztabelle mit Randhäufigkeiten
- c. Berechnung der erwarteten Häufigkeiten ($f = \frac{\text{Zeilensumme} \cdot \text{Spaltensumme}}{\text{Stichprobengröße}}$)
- d. Berechnung der Testgröße χ^2
- 3. Berechnung des Annahmebereichs mit Hilfe der Testverteilung
- 4. Entscheidung über Annahme

(Senger, 2008)

Der t-Test ist ebenso ein statistisches Verfahren zur Überprüfung von Hypothesen. Im Detail wird hier der t-Wert, welcher mithilfe der Formel der Teststatistik ermittelt wird, mit dem kritischen Wert aus der t-Verteilungstabelle verglichen. Beim t-Test kann prinzipiell in Einstichproben t-Test und Zweistichproben t-Test für abhängige bzw. unabhängige Stichproben unterschiedet werden. Im Rahmen dieser Masterarbeit kommt der Zweistichproben t-Test für abhängige Stichproben zur Anwendung. Ziel ist es hier, zwei voneinander abhängige Mittelwerte miteinander zu vergleichen und auf signifikante Unterschiede zu prüfen. Meistens wird dieses Testverfahren angewendet, um ein Merkmal an zwei verschiedenen Messzeitpunkten auf Unterschiede zu prüfen. (Jürgen Bortz & Schuster, 2005) Bei der Durchführung und Testung der Hypothesen müssen für die Berechnung der Prüfgröße t einige Werte ermittelt werden: Die Differenzen der gepaarten Messwerte, die durchschnittliche Veränderung des Parameters von allen Messwerten sowie die entsprechende Standardabweichung dieser Veränderung. (von Detten et al., 2008) Die Teststatistik t wird folglich über den Standardfehler der Differenz, sowie der Standardabweichung der Differenz der Messwertpaare und dem Stichprobenumfang berechnet. (Jürgen Bortz & Schuster, 2005) Zusammenfassend werden somit der Mittelwert, der Vergleichswert, die Standardabweichung, die Stichprobengröße, die Teststatistik sowie der kritische Wert benötigt.

Das Ergebnis ist signifikant, sofern die errechnete Prüfgröße t betragsmäßig größer ist als der für ein bestimmtes Signifikanzniveau sowie entsprechenden Freiheitsgrade kritische t-Wert aus der Tabelle. Die Freiheitsgrade entsprechen hier der Stichprobengröße um 1 vermindert, also $d_f = n - 1$. Die Nullhypothese kann demzufolge verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden. (Jürgen Bortz & Schuster, 2005)

Die genauen Durchführungen und Berechnungen des Chi-Quadrat Tests und des t-Test werden im Abschnitt *Ergebnisse* beschrieben.

3.4 Inhalt der Schüler*innenbefragung

Wie bereits in der Arbeit erwähnt, wurde für die Befragung der Schüler*innen das Tool Microsoft Forms verwendet. Die Schüler*innen erhielten den Zugang zur Plattform via Link bzw. QR-Code und hatten eine gesamte Unterrichtseinheit à 50 Minuten zur Verfügung um die Bearbeitung der Fragen durchzuführen. Insgesamt mussten die Schüler*innen 28 Fragen beantworten, wobei sich davon zwölf Aufgaben auf mathematische Gleichungen bezogen haben. Zusätzlich zu den Rechnungen konnten die Kinder einen Zettel für Nebenrechnungen verwenden, welcher mit einem persönlichen Code versehen wurde. Dieser Code wurde bei Frage 1 der Testung erfragt, um somit eine Zuordnung der Antworten in Microsoft Forms und den Nebenrechnungen gewährleisten zu können. Mithilfe von Nebenrechnungen war es möglich, den Rechengang der Schüler*innen nachvollziehbar zu machen. Die Rechenaufgaben wurden als richtig gewertet, wenn die Antwort vollständig korrekt im Programm angekreuzt, eingetippt bzw. am Zettel für Nebenrechnungen richtig gerechnet wurde.

Zu Beginn des Fragebogens wurden personenbezogene Daten erhoben und im zweiten Teil folgten anschließend die mathematischen Aufgaben. Es galt, sieben Gleichungen sowie fünf Gleichungen mit Textangabe zu lösen. Insgesamt mussten also 28 Fragen/Aufgaben beantwortet werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Testfragen aufgelistet.

Abschnitt 1 – Personenbezogene Daten

- 1) Gib hier bitte deinen „Code“ an:
- 2) Bitte kreuze zutreffendes an!
 - ☐ männlich
 - ☐ weiblich
 - ☐ divers
- 3) Wie alt bist du?
- 4) In welche Schulstufe (Klasse) gehst du?
- 5) In welchem Bundesland gehst du zur Schule?
 - ☐ Wien
 - ☐ Burgenland

6) Bist du in Österreich geboren?

- ☐ Ja ☐ Nein

7) Welche Staatsbürgerschaft besitzt du? (Mehrfachauswahl möglich)

- ☐ Österreich ☐ Deutschland ☐ Kroatien ☐ Serbien ☐ Albanien
☐ Bosnien u. H. ☐ Türkei ☐ Syrien ☐ Afghanistan
☐ Sonstige

8) Woher stammen deine Eltern? (Mehrfachauswahl möglich)

- ☐ Österreich ☐ Deutschland ☐ Kroatien ☐ Serbien ☐ Albanien
☐ Bosnien u. H. ☐ Türkei ☐ Syrien ☐ Afghanistan
☐ Sonstige

9) Welche Sprache sprichst du zuhause mit deiner Familie? (Mehrfachauswahl möglich)

- ☐ Deutsch ☐ Englisch ☐ Kroatisch ☐ Serbisch ☐ Albanisch
☐ Bosnisch ☐ Türkisch ☐ Syrisch ☐ Andere Sprache

10) Würdest du zustimmen: „Ich habe Migrationshintergrund.“

- ☐ Ja ☐ Nein ☐ weiß ich nicht

11) Wie würdest du selbst deine Schulleistungen beschreiben?

Allgemein: Fünfteilige Skala von „Hervorragend“ bis „Mangelhaft“

Mathematik: Fünfteilige Skala von „Hervorragend“ bis „Mangelhaft“

Deutsch: Fünfteilige Skala von „Hervorragend“ bis „Mangelhaft“

12) Welchem „Leistungsniveau“ bist du in Mathematik zugeordnet?

- ☐ Standard-AHS ☐ Standard

13) Welche Note hattest du im letzten Zeugnis?

Mathematik:

Deutsch:

14) Wie sehr interessiert dich das Fach Mathematik?

Skala von 1 bis 10 (1 = „Überhaupt nicht“; 10 = „Extrem interessant“)

15) Weißt du, was Gleichungen sind?

- ☐ Ja ☐ Nein ☐ bin mir nicht ganz sicher

16) Wie gut/schlecht würdest du deine Kompetenzen zum „Lösen von Gleichungen“ einschätzen?

Skala von 1 bis 10 (1 = „Sehr mangelhaft“; 10 = „Äußerst stark“)

Abschnitt 2: Lösen von Gleichungen

17) Gib die Lösung für die folgende Gleichung an!

$$5 + x = 14$$

- 18)** Finde heraus, welche der Lösungen die richtige für diese Gleichung ist!

$$2 \cdot (b + 3) = 3b + 1$$

[dazu gibt es 4 Antwortmöglichkeiten]

- ☐ $b = 3$ ☐ $b = 4$ ☐ $b = 5$ ☐ $b = 6$

- 19)** Löse die folgende Gleichung!

$$4 \cdot (x - 7) + 3 \cdot (5 - 2x) = 3x + 2$$

- 20)** „Das Doppelte einer Zahl vermindert um 5.“ Welcher Term stellt diese Aussage richtig dar?

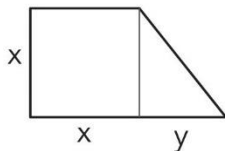
[dazu gibt es 4 Antwortmöglichkeiten]

- ☐ $2x + 5$ ☐ $5 - 2x$ ☐ $x : 2 - 5$ ☐ $2x - 5$

- 21)** Löse folgende Gleichung!

$$12x - 2 = 8x + 6$$

- 22)** Stelle eine Formel für die Berechnung des Flächeninhalts der abgebildeten Figur auf!



- 23)** Welche Gleichung trifft auf folgenden Text richtig zu? „Vermehrt man das Fünffache einer Zahl um 9, so erhält man 94.“

[dazu gibt es 4 Antwortmöglichkeiten]

- ☐ $5x + 9 = 94$ ☐ $(x + 5) \cdot 9 = 94$ ☐ $9x + 5 = 94$ ☐ $5x \cdot 9 = 94$

- 24)** Stelle eine Gleichung zur Textaufgabe auf und löse sie!

„Anna und Marie sind zusammen 17 Jahre alt. Anna ist um 5 Jahre jünger als Marie.“
Wie alt ist Anna, wie alt ist Marie?

- 25)** „Manuela kauft eine Hose, einen Pullover und einen Gürtel und bezahlt dafür 130€. Der Pullover ist viermal so teuer wie der Gürtel und die Hose ist doppelt so teuer wie der Pullover.“ Wie viel kostet die Hose?

- 26)** „Sabine, Renate und Hans sind Geschwister und zusammen 48 Jahre alt. Hans ist doppelt so alt wie Renate, und Sabine ist um 4 Jahre älter als Renate.“ Wie alt ist Sabine?

- 27)** „Sophie kauft Bananen, Brot und Fleisch ein. Sie bezahlt 11,70€. Das Fleisch kostet dreimal so viel wie das Brot, die Bananen kosten halb so viel wie das Brot.“ Wie viel kosten die Bananen?

28) „Opa Willi vererbt seinen Töchtern ein Vermögen von 15000€. Laut Testament bekommt Tochter B halb so viel wie Tochter A und Tochter C um 3000€ mehr als Tochter B." Wie viel € erhält jede der Töchter?

4 Ergebnisse

Für die Befragung zum Thema Lösen von Gleichungen konnten insgesamt 117 Schüler*innen aus den Bundesländern Burgenland und Wien herangezogen werden. 37 Schüler*innen waren aus dem Burgenland, 80 Schüler*innen aus Wien. Dieser zahlenmäßige Unterschied liegt daran, dass die Wiener Mittelschule in Favoriten wesentlich mehr Kinder als die Schule im burgenländischen Pinkafeld besuchen. Von den 117 Proband*innen waren 62 Personen männlich, 54 weiblich und eine Person fühlt sich dem Geschlecht „divers“ zugeordnet. Die Schüler*innen hatten jeweils 50 Minuten für die Bearbeitung der Fragen zur Verfügung, allerdings benötigten die Schüler*innen im Durchschnitt lediglich 24:54 Minuten. Die Schüler*innen aus Wien benötigten im Schnitt um 10 Minuten weniger für die Bearbeitung der Fragen. Das Durchschnittsalter der befragten Personen lag bei 12,93 Jahren.

	BURGENLAND	WIEN
Probanden	Männlich: 19 Weiblich: 18 Divers: 0 GESAMT: 37	Männlich: 43 Weiblich: 36 Divers: 1 GESAMT: 80
	= 117 Probanden (62 männlich, 54 weiblich, 1 divers)	
Ausfülldauer	Durchschnitt: 31:24 min Max.: 43:08 min Min.: 08:01 min	Durchschnitt: 21:54 min Max.: 49:06 min Min.: 03:36 min
	Durchschnitt: 24:54 min	
Alter	Zwischen 12 und 14 Jahre 12 Jahre: 9x 13 Jahre: 27x 14 Jahre: 1x	Zwischen 12 und 15 Jahre 12 Jahre: 15x 13 Jahre: 52x 14 Jahre: 11x

	Durchschnittsalter: 12,78 Jahre	15 Jahre: 2x Durchschnittsalter: 13 Jahre
	Durchschnittsalter: 12,93 Jahre	

Tabelle 1 Datenauswertung zu Probanden, Ausfülldauer und Alter

Von den insgesamt 117 Schüler*innen wurden 102 (dies entspricht 87,2%) in Österreich geboren, 83 besitzen die österreichische Staatsbürgerschaft und zusätzlich 8 Kinder besitzen eine Doppelstaatsbürgerschaft. 15 Personen (12,8%) wurden im Ausland geboren. Prozentuell betrachtet, besitzen im Burgenland wesentlich mehr Kinder die österreichische Staatsbürgerschaft (86,5%).

In Österreich geboren?	JA: 33 (89,2%) NEIN: 4 (10,8%)	JA: 69 (86,2%) NEIN: 11 (13,8%)
	JA: 102 (87,2%) NEIN: 15 (12,8%)	
Staatsbürgerschaft der Probanden	Österreich: 32 (86,5%) Ö-DoppelSBS: 1 (mit 1 Sonstige) Afghanistan: 0 Bosnien: 0 Kroatien: 0 Serbien: 1 Syrien: 1 Türkei: 0 Sonstige: 3	Österreich: 51 (63,7%) Ö-DoppelSBS: 7 (mit 1 Serbien, 1 Serbien/Sonstige, 5 Türkei) Afghanistan: 2 Bosnien: 1 Kroatien: 2 Serbien: 6 Syrien: 1 Türkei: 4 Sonstige: 6
	Österreich: 83 (70,9%) Ö-DoppelSBS: 8 (6,8%)	

	Afghanistan: 2 (1,7%) Bosnien: 1 (0,9%) Kroatien: 2 (1,7%) Serbien: 7 (6%) Syrien: 1 (0,9%) Türkei: 4 (3,4%) Sonstige: 9 (7,7%)
--	--

Tabelle 2 Datenauswertung zu Geburtsland und Staatsbürgerschaft

Als äußerst interessant kann die Herkunft der Eltern betrachtet werden. Bei 117 Schüler*innen wurden folglich 234 Nennungen angegeben. Hier ist zu bemerken, dass der prozentuelle Anteil an Österreicher*innen drastisch verringert wurde, wobei dies vor allem auf die Nennungen der Wiener Schüler*innen zurückzuführen ist. In Wien haben nämlich rund 16% der Eltern eine österreichische Herkunft, im Burgenland hingegen sind es beinahe 84%. Der Unterschied zwischen den beiden Bundesländern ist sehr groß und für die Untersuchung dieser Masterarbeit eine optimale Basis. Die Herkunft der Eltern hat auch auf die Sprache, welche zuhause gesprochen wird, eine große Auswirkung. Somit sprechen nur rund 39% zuhause Deutsch bzw. weitere 39% eine Kombination aus Deutsch und einer anderen Sprache.

	ACHTUNG: Doppelnennung möglich! (insgesamt 234 Elternteile)	
	Einzelpersonen! Österreich: 62 (83,8%) Afghanistan: 0 (0%) Albanien: 2 (2,7%) Bosnien: 0 (0%) Kroatien: 0 (0%) Serbien: 2 (2,7%) Syrien: 0 (0%) Türkei: 0 (0%)	Einzelpersonen! Österreich: 25 (15,6%) Afghanistan: 10 (6,3%) Albanien: 2 (1,2%) Bosnien: 4 (2,5%) Kroatien: 5 (3,1%) Serbien: 38 (23,8%) Syrien: 4 (2,5%) Türkei: 42 (26,3%)
Herkunft der Eltern		

	Deutschland: 0 (0%) Sonstige: 8 (10,8%)	Deutschland: 1 (0,6%) Sonstige: 29 (18,1%)
	Österreich: 87 (37,2%) Afghanistan: 10 (4,3%) Albanien: 4 (1,7%) Bosnien: 4 (1,7%) Kroatien: 5 (2,1%) Serbien: 40 (18,0%) Syrien: 4 (1,7%) Türkei: 42 (17,9%) Deutschland: 1 (0,4%) Sonstige: 37 (15,8%) Beide Eltern aus Österreich: 37 Kinder (30 Bgld, 7 Wien) = 31,6% 1 Elternteil aus Österreich: 13 Kinder (2 Bgld, 11 Wien) = 11,1% Beide Eltern aus dem Ausland: 67 Kinder (5 Bgld, 62 Wien) = 57,3%	
Sprache zuhause	Nur Deutsch: 29 Deutsch-Kombi: 4 Nicht-Deutsch: 4	Nur Deutsch: 16 Deutsch-Kombi: 41 Nicht-Deutsch: 23
	Deutsch: 45 (38,5%) Deutsch-Kombi: 45 (38,5%) Nicht-Deutsch: 27 (23%)	

Tabelle 3 Datenauswertung zu Herkunft der Eltern und Sprache

Für die Beantwortung der gestellten Forschungsfrage, ob es Unterschiede bzgl. der Lösekompetenz von Gleichungen bei Schüler*innen mit bzw. ohne Migrationshintergrund gibt, ist die folgende Auswertung von besonderer Bedeutung.

„Schüler*innen ohne Migrationshintergrund:

Schüler*innen mit Migrationshintergrund:

Zweite Generation = Schüler*in im Inland, aber beide Elternteile im Ausland geboren.“
 (Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et
 al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al.,
 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al.,
 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)(Suchan et al., 2019)
 (Suchan et al., 2019) (Höller et al., 2019)

MIGRATION	JA: 5 (13,5%) NEIN: 32 (86,5%) 1. Generation: 3 2. Generation: 2	JA: 62 (77,5%) NEIN: 18 (22,5%) 1. Generation: 11 2. Generation: 51
	JA: 67 (57,3%) <i>Davon 1. Generation: 14</i> <i>2. Generation: 53</i> NEIN: 50 (42,7%)	

Tabelle 4 Datenauswertung zu Migration

In weiterer Folge wurden außerdem die Leistungsniveaus und jeweiligen Schulnoten der Kinder im Unterrichtsfach Mathematik erfragt. Einen Überblick darüber gibt die anschließende Tabelle. Auffallend ist hier, dass Kinder mit Migrationshintergrund eher dem Leistungsniveau „Standard“ zugeordnet sind.

Leistungsniveau	AHS-Standard: 26 (70,3%) Standard: 11 (29,7%)	AHS-Standard: 25 (31,3%) Standard: 55 (68,7%)
	AHS-Standard: 51 (43,6%) Standard: 66 (56,4%) Davon MIGRATIONSHINTERGRUND: <u>In AHS-Standard</u> JA: 21 (31,3%) Nein: 30 (60,0%) <u>In Standard</u> JA: 46 (68,7%) Nein: 20 (40,0%)	
Schulnoten (Mathe)	Insgesamt Sehr gut: 10 (8,5%) Gut: 29 (24,8%) Befriedigend: 43 (36,8%) Genügend: 28 (23,9%) Nicht genügend: 7 (6,0%) <u>Schulnoten (S MIT Migrationshintergrund)</u> Sehr gut: 6 (6 AHS, 0 Standard) (8,9%) Gut: 16 (10, 6) (23,9%)	

	Befriedigend: 23 (5, 18) (34,4%) Genügend: 16 (0, 16) (23,9%) Nicht genügend: 6 (0, 6) (8,9%) <u>Schulnoten (S OHNE Migrationshintergrund)</u> Sehr gut: 4 (3, 1) (8,0%) Gut: 13 (12, 1) (26,0%) Befriedigend: 20 (10, 10) (40,0%) Genügend: 12 (5, 7) (24,0%) Nicht genügend: 1 (0, 1) (2,0%)
--	---

Tabelle 5 Datenauswertung zu Leistungsniveau und Schulnoten

Weitere Aspekte der personenbezogenen Daten haben für die statistische Auswertung keine relevante Bedeutung und werden daher an dieser Stelle in der Arbeit nicht weiter berücksichtigt.

Um nun den Chi-Quadrat und den t-Test anwenden zu können, wurden zunächst die einzelnen Rechenbeispiele in richtig bzw. falsch gelöst aufgelistet und zusätzlich wieder zwischen den beiden Bundesländern unterschieden. Die Beispiele 17 bis 23 betreffen die Gleichungen, welche bereits im Detail aufgelistet wurden. Die Textaufgaben umfassen die Beispiele 24 bis 28.

Besonders beachtenswert ist, dass auf den ersten Blick die Schüler*innen mit Migrationshintergrund im Durchschnitt mehr Beispiele richtig lösen konnten (3,93) als die Schüler*innen ohne Migrationshintergrund (3,58). Dieser Unterschied ist aber äußerst gering, weshalb anschließend mit dem Chi-Quadrat überprüft wird, ob dieser Unterschied tatsächlich signifikant ist. Insgesamt betrachtet konnten die 117 Proband*innen durchschnittlich rund vier von zwölf gestellten Aufgaben richtig beantworten.

AUSWERTUNG GLEICHUNGEN:		
	Richtig: 27 (73,0%)	Richtig: 72 (90,0%)

Beispiel 17	Falsch: 10 (27,0%)	Falsch: 8 (10,0%)
	Richtig: 99 (84,6%) Falsch: 18 (15,4%)	
Beispiel 18	Richtig: 5 (13,5%) Falsch: 32 (86,5%)	Richtig: 38 (47,5%) Falsch: 42 (52,5%)
	Richtig: 43 (36,8%) Falsch: 74 (63,2%)	
Beispiel 19	Richtig: 3 (8,1%) Falsch: 34 (91,9%)	Richtig: 15 (18,7%) Falsch: 65 (81,3%)
	Richtig: 18 (15,4%) Falsch: 99 (84,6%)	
Beispiel 20	Richtig: 27 (73,0%) Falsch: 10 (27,0%)	Richtig: 60 (75,0%) Falsch: 20 (25,0%)
	Richtig: 87 (74,4%) Falsch: 30 (25,6%)	
Beispiel 21	Richtig: 8 (21,6%) Falsch: 29 (78,4%)	Richtig: 34 (42,5%) Falsch: 46 (57,5%)
	Richtig: 42 (35,9%) Falsch: 75 (64,1%)	
Beispiel 22	Richtig: 7 (18,9%) Falsch: 30 (81,1%)	Richtig: 1 (1,2%) Falsch: 79 (98,8%)
	Richtig: 8 (6,8%) Falsch: 109 (93,2%)	
Beispiel 23	Richtig: 9 (24,3%) Falsch: 28 (75,7%)	Richtig: 50 (62,5%) Falsch: 30 (37,5%)
	Richtig: 59 (50,4%)	

	Falsch: 58 (49,6%)	
Beispiel 24	Richtig: 18 (48,6%) Falsch: 19 (51,4%)	Richtig: 23 (28,7%) Falsch: 57 (71,3%)
	Richtig: 41 (35,0%) Falsch: 76 (65,0%)	
Beispiel 25	Richtig: 7 (18,9%) Falsch: 30 (81,1%)	Richtig: 6 (7,5%) Falsch: 74 (92,5%)
	Richtig: 13 (11,1%) Falsch: 104 (88,9%)	
Beispiel 26	Richtig: 8 (21,6%) Falsch: 29 (78,4%)	Richtig: 9 (11,2%) Falsch: 71 (88,8%)
	Richtig: 17 (14,5%) Falsch: 100 (85,5%)	
Beispiel 27	Richtig: 0 (0%) Falsch: 37 (100%)	Richtig: 2 (2,5%) Falsch: 78 (97,5%)
	Richtig: 2 (1,7%) Falsch: 115 (98,3%)	
Beispiel 28	Richtig: 6 (16,2%) Falsch: 31 (83,8%)	Richtig: 7 (8,7%) Falsch: 73 (91,3%)
	Richtig: 13 (11,1%) Falsch: 104 (88,9%)	
GESAMT (von 12 Beispielen)	Richtig gelöste Beispiele im Durchschnitt: 3,38	Richtig gelöste Beispiele im Durchschnitt: 3,96
	Richtig gelöste Beispiele im Durchschnitt: 3,78	

GESAMT nach MIGRATIONSHG.	Richtig gelöste Beispiele im Durchschnitt: Migrationshintergrund JA: 3,93 Migrationshintergrund NEIN: 3,58
--------------------------------------	---

Tabelle 6: Auswertung zu den Testaufgaben

In der folgenden Tabelle wird aufgelistet, wie viele Beispiele die Schüler*innen richtig lösen konnten bzw. wie viele von ihnen Migrationshintergrund haben, zusätzlich mit der Unterscheidung von erster und zweiter Generation. Aus der Tabelle kann man entnehmen, dass niemand von den getesteten Schüler*innen mehr als neun Beispiele lösen konnte. Drei Schüler*innen beantworteten sogar die einfachsten Aufgaben zu den Gleichungen nicht richtig, zwei davon haben einen Migrationshintergrund.

Richtig gelöste Bsp.	Anzahl	Davon MigrationsHG.	1. Generation	2. Generation
12	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0
9	2	1	0	1
8	6	4	0	4
7	5	3	0	3
6	8	3	1	2
5	18	14	3	11
4	23	12	4	8
3	22	14	3	11
2	15	9	3	6
1	15	5	0	5
0	3	2	0	2
SUMME:	117	67	14	53

*Tabelle 7 Auflistung der richtig gelösten Beispiele und der Anzahl der Schüler*innen (mit Migrationshintergrund)*

4.1 Chi-Quadrat Test (Lösekompetenz und Migrationshintergrund)

Da aus der Tabelle nicht klar hervorgeht, ob es eindeutige Unterschiede zwischen Schüler*innen mit bzw. ohne Migrationshintergrund gibt und dies die grundlegende Fragestellung dieser Masterarbeit ist, muss nun mithilfe des Chi-Quadrat Test überprüft werden, ob die Lösekompetenz und der Migrationshintergrund tatsächlich voneinander abhängig sind oder nicht. Dazu wurden folgende Hypothesen formuliert:

Nullhypothese: Lösungskompetenz und Migrationshintergrund sind unabhängig.

Alternativhypothese: Lösungskompetenz und Migrationshintergrund sind nicht unabhängig.

Um den Chi-Quadrat Test anwenden zu können, wurde zunächst eine Kreuztabelle mit Microsoft Excel erstellt, welche veranschaulicht, wie viele Beispiele von den Kindern mit bzw. ohne Migrationshintergrund gelöst werden konnten. Zusätzlich werden in der Kreuztabelle die Zeilen- und Spaltensumme sowie die Stichprobengröße eingetragen.

MigrationsHG	JA	NEIN	
Gelöste Bsp.			
12	0	0	0
11	0	0	0
10	0	0	0
9	1	1	2
8	4	2	6
7	3	2	5
6	3	5	8
5	14	4	18
4	12	11	23
3	14	8	22
2	9	6	15
1	5	10	15
0	2	1	3
	67	50	117

Tabelle 8 Kreuztabelle Lösungskompetenz und Migrationshintergrund

Für die korrekte Durchführung des Chi-Quadrat Tests darf jedoch keine Klasse eine Gesamtanzahl von 0 annehmen. Daher wurde die Tabelle in sieben Klassen zusammengefasst.

MigrationsHG Gelöste Bsp.	JA	NEIN	
8 - 12	5	3	8
6 - 7	6	7	13
5	14	4	18
4	12	11	23
3	14	8	22
2	9	6	15
0 - 1	7	11	18
	67	50	117

Tabelle 9 Kreuztabelle mit Klasseneinteilung

Um in weiterer Folge die Formel für den Chi-Quadrat Test ausfüllen zu können, müssen zunächst noch die erwarteten Häufigkeiten für jeden einzelnen Wert berechnet werden.

Chi-Quadrat Test:

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{beobachtete Häufigkeit} - \text{erwartete Häufigkeit})^2}{\text{erwartete Häufigkeit}}$$

Das Summationszeichen in der Formel zeigt, dass mehrere einzelne Werte zum endgültigen Chi-Quadrat Wert aufaddiert werden müssen.

Die beobachteten Häufigkeiten entsprechen hier den jeweils richtig gelösten Beispielen von den Kindern mit bzw. ohne Migrationshintergrund und sind bereits in der obenstehenden Tabelle vermerkt. Für die Berechnung der erwarteten Häufigkeiten werden die Zeilen- und Spaltensummen benötigt. Die erwartete Häufigkeit für eine Zelle berechnet man, indem man die Zeilensumme mit der Spaltensumme multipliziert und anschließend durch die Stichprobengröße dividiert.

$$\text{Erwartete Häufigkeit: } f = \frac{\text{Zeilensumme} \cdot \text{Spaltensumme}}{\text{Stichprobengröße}}$$

$$(\text{Beispiel: } f = \frac{8 \cdot 67}{117} = 4,58)$$

So ergeben sich folgende Werte:

	MigrationsHG	JA	NEIN	
Gelöste Bsp.				
8 - 12		5 4,58	3 3,42	8
6 - 7		6 7,44	7 5,56	13
5		14 10,31	4 7,69	18
4		12 13,17	11 9,83	23
3		14 12,60	8 9,40	22
2		9 8,59	6 6,41	15
0 - 1		7 10,31	11 7,69	18
		67	50	117

Tabelle 10 Berechnung der erwarteten Häufigkeit (Lösekompetenz und Migrationshintergrund)

In der nächsten Tabelle sind die einzelnen Chi-Quadrate berechnet und aufgelistet.

(man rechnet wie bereits oben erwähnt: $\frac{(5-4,58)^2}{4,58} = 0,039$)

	MigrationsHG	JA	NEIN	
Gelöste Bsp.				
8 - 12		0,039	0,052	
6 - 7		0,279	0,373	
5		1,321	1,771	
4		0,104	0,139	
3		0,156	0,209	
2		0,02	0,026	
0 - 1		1,063	1,425	
		2,982	3,995	6,977

Tabelle 11 Berechnung Chi-Quadrat Wert (Lösekompetenz und Migrationshintergrund)

Werden nun alle einzelnen Werte summiert, ergibt sich der Chi-Quadrat Wert. Im Falle der durchgeführten Berechnung liegt dieser Wert bei 6,977. Um eine endgültige Aussage über den Zusammenhang von Lösekompetenz und Migrationshintergrund treffen zu können, muss der Chi-Quadrat Wert mit dem kritischen Wert der Chi-Quadrat Verteilungstabelle verglichen werden. Um den kritischen Wert ablesen zu können, sind zwei weitere Informationen nötig: die

Freiheitsgrade und das Signifikanzniveau. Nur so ist es möglich, den kritischen Wert zu ermitteln und feststellen zu können, ob ein statistisch signifikanter Zusammenhang besteht.

Das Signifikanzniveau kann zu Beginn für die Berechnung von regulären statistischen Überprüfungen mit 5% festgelegt werden. Um die entsprechende Spalte zu erhalten, rechnet man $1 - 0,05$ und erhält die Spalte mit dem Wert 0,95.

Ebenso einfach und schnell können die Freiheitsgrade mit einer simplen Formel berechnet werden.

$$d = (\text{Anzahl der Spalten} - 1) \cdot (\text{Anzahl der Zeilen} - 1)$$

Für die Kreuztabelle erhält man somit sechs Freiheitsgrade.

Ausschnitt aus der Chi-Quadrat Verteilungstabelle (Fahrmeir et al., 2016):

Signifikanzniveau Alpha	0,995	0,975	0,2	0,1	0,95	0,025
Freiheitsgrade						
1	0	0,001	1,642	2,706	3,841	5,024
2	0,01	0,051	3,219	4,605	5,991	7,378
3	0,072	0,216	4,642	6,251	7,815	9,348
4	0,207	0,484	5,989	7,779	9,488	11,143
5	0,412	0,831	7,289	9,236	11,07	12,833
6	0,676	1,237	8,558	10,645	12,592	14,449
7	0,989	1,69	9,803	12,017	14,067	16,013
8	1,344	2,18	11,03	13,362	15,507	17,535

Tabelle 12 Chi-Quadrat Verteilungstabelle

Mithilfe der Freiheitsgrade und des Signifikanzniveaus kann man nun den kritischen Wert aus der Verteilungstabelle ablesen, dieser liegt bei 12,592.

Für die Interpretation des Ergebnisses und für den Abschluss des Chi-Quadrat Tests bedeutet dies folgendes: Übersteigt der errechnete Chi-Quadrat Wert den kritischen Wert aus der Tabelle kann ein Zusammenhang zwischen den Variablen vermutet werden. Bei unserer Berechnung hingegen sieht das Ergebnis etwas anders aus.

$$x^2 < \text{kritischer Wert}$$

$$6,977 < 12,592$$

Der kritische Wert ist größer als der Chi-Quadrat Wert, was bedeutet, dass mit Sicherheit 0,95 die Daten nicht gegen die Unabhängigkeit von **Lösekompetenz bei Gleichungen und Migrationshintergrund** sprechen. Es liegt hier **kein signifikanter Zusammenhang** vor!

Werden nun die Leistungen der 117 Schüler*innen in Relation mit den Ergebnissen der Bildungsstandardüberprüfung aus dem Jahr 2017 gesetzt, lässt sich folgendes ableiten:

Damals wurde festgestellt, dass rund 30% der Schüler*innen mit Migrationshintergrund weniger als 50% der gestellten Aufgaben lösen konnten, hingegen nur 11% bei den Schüler*innen ohne Migrationshintergrund.

In Bezug auf die für diese Arbeit durchgeführte Befragung und Auswertung betrifft dies die Proband*innen, die weniger als sechs Beispiele richtig beantworten konnten. Von den Schüler*innen mit Migrationshintergrund haben 56 von 67 Kindern tatsächlich weniger als sechs Beispiele richtig gelöst (entspricht 83,6%). Von den Schüler*innen ohne Migrationshintergrund erreichten diese Hürde 40 von 50 Kindern nicht (entspricht genau 80%).

Von den 117 Schüler*innen haben 96 Kinder weniger als 50% der gestellten Aufgaben richtig beantworten und lösen können (= 82,1%).

Vergleicht man die Ergebnisse der beiden Bundesländer Burgenland und Wien ist festzustellen, dass die Wiener Schüler*innen im Durchschnitt mehr Beispiele richtig lösen konnten (3,96 Beispiele), als die Schüler*innen aus dem Burgenland (3,38 Beispiele). Wie aber bereits gezeigt, hat dies keine statistisch signifikante Relevanz!

4.2 Chi-Quadrat Test (Lösekompetenz von Textaufgaben und Migrationshintergrund)

Bezugnehmend auf die Ergebnisse der Bildungsstandardüberprüfung 2017, welche in dieser Arbeit bereits thematisiert wurden, wird ebenfalls mit dem Chi-Quadrat Test überprüft, ob die Lösekompetenz von Textaufgaben bei Kindern mit bzw. ohne Migrationshintergrund signifikant unterschiedlich sind. Aufgrund der Ergebnisse aus dem Jahr 2017 sollte man annehmen, dass Kinder mit Migrationshintergrund auch diese Aufgaben schlechter lösen, weil sie ein minderwertigeres Leseverständnis besitzen sollen.

Im Rahmen der Befragung betreffen die Textaufgaben die fünf Testbeispiele 24 bis 28. In der folgenden Tabelle wird die Anzahl der Schüler*innen und der von ihnen richtig gelösten Textbeispiele aufgelistet und zusätzlich in erste und zweite Generation des Migrationshintergrundes unterschieden.

richtig gelöste BSP	Anzahl	davon MIG	1.Gen	2.Gen.
5	0	0	0	0
4	4	1	0	1
3	5	3	0	3
2	14	9	4	5
1	27	13	4	9
0	67	41	6	35
	117	67	14	53

*Tabelle 13 Auflistung der richtig gelösten Textbeispiele und der Anzahl der Schüler*innen (mit Migrationshintergrund)*

Kein einziges Kind konnte alle fünf Textaufgaben richtig beantworten und weit über die Hälfte aller Befragten, nämlich 67 von 117 Kinder (57,3%) hatten kein einziges Beispiel richtig gelöst. Ob es aber statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Schüler*innen mit bzw. ohne Migrationshintergrund gibt, wird nun mit dem Chi-Quadrat Test ermittelt. Dazu wurde wieder eine Klasseneinteilung vorgenommen, da die Klasse fünf aufgrund fehlender Zahlen nicht alleine verwendet werden darf. Die Rechenschritte laufen ident zur obigen Auswertung ab. Diesmal werden zwei mögliche Klasseneinteilungen probiert. Im ersten Schritt wird wieder eine Kreuztabelle erstellt mit den Variablen Migrationshintergrund und den richtig gelösten Beispielen. Anschließend werden die beobachteten und erwarteten Häufigkeiten berechnet, in

der Tabelle eingetragen und in die Chi-Quadrat Formel eingesetzt. Abschließend werden der ermittelte Chi-Quadrat Wert und der kritische Wert der Verteilungstabelle verglichen und Aussagen über die Signifikanz getroffen.

Nullhypothese: „Lösungskompetenz von Textaufgaben und Migrationshintergrund sind unabhängig.“

Alternativhypothese: „Lösungskompetenz von Textaufgaben und Migrationshintergrund sind nicht unabhängig.“

Folgende Berechnung hat sich ergeben:

Variante 1:

MigrationsHG		JA	NEIN	
Gelöste Bsp.				
4 bis 5		1	3	4
3		3	2	5
2		9	5	14
1		13	14	27
0		41	26	67
		67	50	117

Tabelle 14 Kreuztabelle Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund

MigrationsHG		JA	NEIN	
Gelöste Bsp.				
4 bis 5		1 2,29	3 1,71	4
3		3 2,86	2 2,14	5
2		9 8,02	5 5,98	14
1		13 15,46	14 11,54	27
0		41 38,37	26 28,63	67
		67	50	117

Tabelle 15 Berechnung der erwarteten Häufigkeit (Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund)

	MigrationsHG	JA	NEIN	
Gelöste Bsp.				
4 bis 5		0,727	0,973	
3		0,007	0,009	
2		0,12	0,161	
1		0,391	0,524	
0		0,18	0,242	
		1,425	1,909	3,334

Tabelle 16 Berechnung Chi-Quadrat Wert (Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund)

Das Signifikanzniveau entspricht hier ebenso 5%, und somit 0,95 in der Verteilungstabelle. Die Freiheitsgrade werden wieder mit der Formel berechnet: $(\text{Anzahl der Spalten} - 1) \cdot (\text{Anzahl der Zeilen} - 1) = (2 - 1) \cdot (5 - 1) = 4$

Wir erhalten also vier Freiheitsgrade.

Somit liegt der kritische Wert laut Tabelle bei 9,488.

Für die Interpretation des Ergebnisses und den Abschluss des Chi-Quadrat Tests bedeutet dies wieder folgendes: Übersteigt der errechnete Chi-Quadrat Wert den kritischen Wert aus der Tabelle kann ein Zusammenhang zwischen den Variablen vermutet werden. Die Nullhypothese wird verworfen, die Alternativhypothese angenommen. Bei dieser Berechnung wird allerdings die Nullhypothese angenommen, weil der Chi-Quadrat Wert kleiner als der kritische Wert ist.

$$x^2 < \text{kritischer Wert}$$

$$3,334 < 9,488$$

Somit sprechen die Daten auch hier mit Sicherheit 0,95 nicht gegen die Unabhängigkeit von Lösekompetenz von Textaufgaben und Migrationshintergrund. Es besteht daher **kein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Variablen Lösekompetenz von Textaufgaben und dem Migrationshintergrund der Kinder.**

Als Randnotiz kann betrachtet werden, dass der Mittelwert der richtig gelösten Textaufgaben von den Schüler*innen ohne Migrationshintergrund etwas höher (0,84) liegt, als bei den Kindern mit Migrationshintergrund (0,66).

Variante 2: (Die Klasseneinteilung ist hier geändert)

	MigrationsHG		
Gelöste Bsp.		JA	NEIN
3 bis 5		4	5
2		9	5
1		13	14
0		41	26
		67	50
			117

Tabelle 17 Kreuztabelle Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund 2

	MigrationsHG			
Gelöste Bsp.		JA	NEIN	
3 bis 5		4 5,15	5 3,85	9
2		9 8,02	5 5,98	14
1		13 15,46	14 11,54	27
0		41 38,37	26 28,63	67
		67	50	117

Tabelle 18 Berechnung der erwarteten Häufigkeit 2 (Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund)

	MigrationsHG			
Gelöste Bsp.		JA	NEIN	
3 bis 5		0,257	0,344	
2		0,12	0,161	
1		0,391	0,524	
0		0,18	0,242	
		0,948	1,271	2,219

Tabelle 19 Berechnung Chi-Quadrat Wert 2 (Lösekompetenz Textaufgaben und Migrationshintergrund)

Das Signifikanzniveau ist wieder ident, allerdings ändert sich die Anzahl der Freiheitsgrade auf drei, weil auch eine Spalte weniger verwendet wurde. Der kritische Wert liegt nun bei 7,815.

$$x^2 < \text{kritischer Wert}$$

$$2,219 < 7,815$$

Aufgrund der Tatsache, dass der Chi-Quadrat Wert wieder kleiner ist als der kritische Wert der Verteilungstabelle, wird die Nullhypothese angenommen.

Somit kann auch hier davon ausgegangen werden, dass die Daten mit Sicherheit 0,95 nicht gegen die Unabhängigkeit von Lösekompetenz der Textaufgaben und Migrationshintergrund sprechen. Deshalb gibt es da ebenso **keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Lösekompetenz von Textaufgaben und dem Migrationshintergrund der Kinder.**

4.3 Chi-Quadrat Test (Unterschiede bei Gleichungen mit/ohne Textangabe)

Zusätzlich wird im Rahmen dieser Masterarbeit untersucht, ob es Unterschiede beim Lösen von Gleichungen mit bzw. ohne Textangabe gibt. In diesem Fall wird dies ebenso mit dem Chi-Quadrat Test überprüft. Wie bereits erwähnt gab es bei der Befragung der Schüler*innen insgesamt zwölf mathematische Aufgaben zu lösen, davon waren sieben Beispiele ohne Textaufgaben (betrifft die Aufgaben 17 bis 23) und fünf Beispiele mit Textangabe (betrifft die Aufgaben 24 bis 28). In den nachfolgenden Tabellen werden aufgelistet, wie viele Beispiele von den einzelnen Kindern gelöst werden konnten und wie viele Kinder dies betrifft. Zusätzlich wird auch dargestellt, wie viele Kinder die jeweiligen Beispiele richtig beantworten konnten.

Richtig gelöste Beispiele OHNE Textangabe:

richtig gelöste BSP (OHNE)	Anzahl	
7	0	
6	7	
5	18	
4	20	
3	28	
2	21	
1	18	
0	5	
	117	

Tabelle 20 Auflistung der richtig gelösten Beispiele ohne Textangabe und der entsprechenden Anzahl an Schüler*innen

richtig gelöste BSP (OHNE)	Anzahl	%
Bsp 17	99	84,6%
Bsp 18	43	36,8%
Bsp 19	18	15,4%
Bsp 20	87	74,4%
Bsp 21	42	35,9%
Bsp 22	8	6,8%
Bsp 23	59	50,4%
	356	43,5%

Tabelle 21 Auflistung der Beispiele ohne Textangabe und der Gesamtanzahl an richtigen Antworten

Richtig gelöste Beispiele MIT Textaufgabe:

richtig gelöste BSP (Text)	Anzahl	
5	0	
4	4	
3	5	
2	14	
1	27	
0	67	
	117	

Tabelle 22 Auflistung der richtig gelösten Beispiele mit Textangabe und der entsprechenden Anzahl an Schüler*innen

richtig gelöste BSP (Text)	Anzahl	%
Bsp 24	41	35,0%
Bsp 25	13	11,1%
Bsp 26	17	14,5%
Bsp 27	2	1,7%
Bsp 28	13	11,1%
	86	14,7%

Tabelle 23 Auflistung der Beispiele mit Textangabe und der Gesamtanzahl an richtigen Antworten

Bereits hier ist erkennbar und ersichtlich, dass definitiv mehr Beispiele OHNE Textangaben richtig gelöst werden konnten (43,5%). Hingegen werden nur ca. 15% der Gleichungen mit Textangaben fehlerfrei beantwortet. Man kann daher feststellen, dass **rund dreimal so viele Beispiele ohne Textangabe richtig gelöst werden** konnten!

Um diese Behauptung auch statistisch korrekt untermauern zu können, kommt der Chi-Quadrat Test zur Anwendung.

Nullhypothese: „Textaufgaben werden nicht schlechter gelöst als andere Gleichungen.“

Alternativhypothese: „Textaufgaben werden schlechter gelöst als andere Gleichungen.“

Dazu wurde eine Kreuztabelle mit den beiden Variablen „gelöste Beispiele“ und „Textaufgabe“ erstellt. Insgesamt gab es hier 1404 Antworten, da 117 Schüler*innen zwölf Beispiele bearbeitet haben ($117 \cdot 12 = 1404$). Von den Gleichungen mit Textangabe konnten insgesamt 86 richtig gelöste Beispiele gezählt werden, jedoch 499 Aufgaben wurden falsch beantwortet. Bei den Gleichungen ohne Textangabe wurden 356-mal die richtige Antwort gegeben, allerdings noch 463-mal fehlerhaft gerechnet.

Gelöste Bsp.	Textaufgabe	Ja	Nein	
	Richtig	86	356	442
	Falsch	499	463	962
		585	819	1404

Tabelle 24 Kreuztabelle Unterschied von Gleichungen mit/ohne Textangabe

Gelöste Bsp.	Textaufgabe	Ja	Nein	
	Richtig	86 184,2	356 257,8	442
	Falsch	499 400,8	463 561,2	962
		585	819	1404

Tabelle 25 Berechnung der erwarteten Häufigkeit (Unterschied von Gleichungen mit/ohne Textangabe)

Gelöste Bsp.	Textaufgabe	Ja	Nein	
	Richtig	52,35	37,41	
	Falsch	24,06	17,18	
		76,41	54,59	131

Tabelle 26 Berechnung Chi-Quadrat Wert (Unterschied von Gleichungen mit/ohne Textangabe)

Das Signifikanzniveau liegt wieder bei 5% und bei dieser Kreuztabelle erhalten wir einen Freiheitsgrad.

Signifikanzniveau (5%) => $1 - 0,05 = 0,95$

Freiheitsgrade $d = (\text{Anzahl der Spalten} - 1) \cdot (\text{Anzahl der Zeilen} - 1) = (2-1) \cdot (2-1) = 1$

Der kritische Wert liegt laut Verteilungstabelle bei 3,841

Tatsächlich ist hier der berechnete Chi-Quadrat Wert χ^2 größer als der kritische Wert der Tabelle ($131 > 3,841$). Mit Sicherheit 0,95 kann die Unabhängigkeit der Lösekompetenz von Textaufgaben und der Lösekompetenz von Gleichungen ohne Textaufgaben ausgeschlossen werden. Daher besteht **zwischen den Textaufgaben und Gleichungen ohne Textaufgaben ein statistisch signifikanter Unterschied!**

4.4 t-Test (Vergleich Aufgaben mit bzw. ohne Textangabe)

Da nun also ein signifikanter Unterschied festgestellt wurde, soll in weiterer Folge untersucht werden, welche Aufgaben von den Schüler*innen der siebenten Schulstufe zweifelsfrei besser/schlechter gelöst werden konnten. Dabei wird der Zweistichproben t-Test mit abhängigen Variablen verwendet, weil zwei Mittelwerte miteinander verglichen werden sollen und dabei die Untersuchungsobjekte die gleichen waren, also die Probandengruppe blieb unverändert. Als abhängige Variable gelten richtig gelöste Beispiele.

Der t-Test wurde mithilfe von Microsoft Excel ausgewertet, indem eine „Datenanalyse“ durchgeführt wurde. Zunächst ist die Berechnung mit der absoluten Anzahl an richtig gelösten Beispielen dargestellt. Dies hat allerdings den Nachteil, dass die Ergebnisse möglicherweise etwas verfälscht werden, weil es sieben Beispiele ohne Textangabe, aber nur fünf Beispiele mit Textangabe gab.

Hierfür werden folgende Hypothesen formuliert:

Nullhypothese: „Textaufgaben werden nicht schlechter gelöst als andere Gleichungen.“

Alternativhypothese: „Textaufgaben werden schlechter gelöst als andere Gleichungen.“

Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest)		
	OHNE Text	MIT Text
Mittelwert	3,0427	0,7350
Varianz	2,5240	1,1102
Beobachtungen	117	117
Pearson Korrelation	0,2025	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	116	
t-Statistik	14,5178	
P(T<=t) einseitig	3,7471E-28	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1,6581	
P(T<=t) zweiseitig	7,4942E-28	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	1,9806	

Tabelle 27 t-Test

Daher wurde eine zweite Berechnung angestrebt, welche die richtig gelösten Beispiele mit der prozentuellen Anzahl darstellt. Die Gewichtung der Aufgaben ist hier dementsprechend treffender.

Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest)		
	OHNE Text	MIT Text
Mittelwert	0,4347	0,1470
Varianz	0,0515	0,0444
Beobachtungen	117	117
Pearson Korrelation	0,2025	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	116	
t-Statistik	11,2465	
P(T<=t) einseitig	1,3574E-20	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1,6581	
P(T<=t) zweiseitig	2,7148E-20	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	1,9806	

Tabelle 28 t-Test (gewichtet)

„Ist die errechnete Prüfgröße t (t-Statistik) betragsmäßig größer als der für ein bestimmtes Signifikanzniveau und entsprechenden Freiheitsgraden kritische tabellierte t -Wert, ist das Ergebnis statistisch signifikant. Die Nullhypothese wird demnach verworfen. (Jürgen Bortz & Schuster, 2005)

Bei beiden Auswertungen ist klar erkenntlich, dass der t -Statistik Wert eindeutig höher ist, als der kritische Wert.

Daher kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden. Mit Sicherheit 0,95 kann demzufolge behauptet werden, dass **Textaufgaben tatsächlich schlechter gelöst werden als andere Gleichungen!**

4.5 Chi-Quadrat Test (Lösekompetenz von Burschen und Mädchen)

Aufgrund der Feststellung, dass Burschen im Vergleich zu den Mädchen bessere Werte bei der letzten PISA-Studie 2018 erzielen konnten, wird diese Behauptung im Rahmen dieser Arbeit ebenso analysiert und überprüft, ob dies auch auf unsere Personengruppe zutrifft.

Hier ist allerdings anzumerken, dass sich eine Person bei der Geschlechterauswahl der Kategorie „divers“ zugeordnet fühlte und daher für diese Überprüfung nicht berücksichtigt wurde. So beträgt hier die Stichprobengröße 116 Personen.

Nullhypothese: „Lösekompetenz und Geschlecht sind voneinander unabhängig“.

Alternativhypothese: „Lösekompetenz und Geschlecht sind voneinander abhängig.“

Die Tabelle veranschaulicht, wie viele Aufgaben von wie vielen Burschen bzw. Mädchen gelöst werden konnte.

richtig gelöste BSP	B	M
12	0	0
11	0	0
10	0	0
9	2	0
8	3	3
7	3	2
6	3	5
5	9	9
4	12	10
3	13	9
2	9	6
1	6	9
0	2	1
	62	54

Tabelle 29 Auflistung der richtig gelösten Beispiele und der Anzahl an Burschen bzw. Mädchen

Da hier niemand mehr als neun Aufgaben richtig beantworten konnte, wurden für den Chi-Quadrat Test wieder eigene Klasseneinteilungen vorgenommen, die wie folgt aussehen:

Gelöste Bsp.	Geschlecht		
	Burschen	Mädchen	
8 - 12	5	3	8
6 - 7	6	7	13
5	9	9	18
4	12	10	22
3	13	9	22
2	9	6	15
0 - 1	8	10	18
	62	54	116

Tabelle 30 Kreuztabelle Lösekompetenz und Geschlecht

	Geschlecht	Burschen	Mädchen	
Gelöste Bsp.				
8 - 12		5 4,28	3 3,72	8
6 - 7		6 6,95	7 6,05	13
5		9 9,62	9 8,38	18
4		12 11,76	10 10,24	22
3		13 11,76	9 10,24	22
2		9 8,02	6 6,98	15
0 - 1		8 9,62	10 8,38	18
		62	54	116

Tabelle 31 Berechnung der erwarteten Häufigkeit (Lösekompetenz und Geschlecht)

	Geschlecht	Burschen	Mädchen	
Gelöste Bsp.				
8 - 12		0,121	0,14	
6 - 7		0,13	0,15	
5		0,04	0,046	
4		0,005	0,006	
3		0,131	0,15	
2		0,12	0,138	
0 - 1		0,273	0,313	
		0,820	0,943	1,763

Tabelle 32 Berechnung Chi-Quadrat Wert (Lösekompetenz und Geschlecht)

Signifikanzniveau (5%) => $1 - 0,05 = 0,95$

Freiheitsgrade $d = (\text{Anzahl der Spalten} - 1) \cdot (\text{Anzahl der Zeilen} - 1) = (2-1) \cdot (7-1) = 6$

Der kritische Wert laut Verteilungstabelle liegt in diesem Fall bei 12,592.

$$x^2 < \text{kritischer Wert}$$

$$1,763 < 12,592$$

Der Chi-Quadrat Wert ist kleiner als der kritische Wert, daher wird die Nullhypothese angenommen. Aufgrund dessen deuten die Daten mit Sicherheit 0,95 nicht gegen die Unabhängigkeit von Lösekompetenz und Geschlecht. Es besteht demzufolge **kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Lösekompetenz und dem Geschlecht.**

5 Resümee

Im abschließenden Kapitel dieser Masterarbeit soll aus den gewonnenen Daten und Erkenntnissen Resümee gezogen werden. Dazu werden die zentralen Fragestellungen der Arbeit wiederholt und unter Berücksichtigung der datenbasierten Ergebnisse beantwortet. Zusätzlich werden die Schlussfolgerungen aus den Resultaten der Schüler*innen-Befragung mit bisherigen Forschungsergebnissen wissenschaftlicher Untersuchungen verglichen. Zum Abschluss werden die verwendeten statistischen Methoden reflektiert und versucht zu erklären, warum Schüler*innen so große Schwierigkeiten beim Lösen von Textaufgaben haben.

Wie bereits zu Beginn erwähnt wurde, befasst sich die vorliegende Masterarbeit mit der Heterogenität, also der Verschiedenheit der Schüler*innen, welche im Kontext Schule immer größer wird. Die Belastungen für die Lehrkräfte werden freilich ebenso immer beträchtlicher. Vor allem weil es die Kluft der Unterschiedlichkeit zu schließen gilt, dies wäre zumindest der Wunsch von vielen Bildungsinstitutionen. Lehrkräfte sollen die schwachen Kinder fördern, gleichzeitig die lernstarken Kinder fordern und dabei nie den Überblick verlieren.

Allerdings „unterscheiden sich Kinder und Jugendliche in ihren Lernvoraussetzungen, weshalb sich in jeder Schule eine breite Vielfalt an Begabungen, Potenzialen und Interessen, aber auch hinsichtlich ihres Alters, Geschlechts, ihrer ethnischen, kulturellen und sozialen Herkunft findet.“ (Gronostaj & Vock, 2017) Daher gestaltet sich dieses Unterfangen mitunter als äußerst schwierig. Zumal sich Kinder in verschiedensten Hinsichten unterscheiden, zeigte sich auch an dem Teilnehmerfeld dieser Arbeit, weshalb eine Homogenität in den Klassenzimmern nicht der Realität entsprechen kann und für manche Personen eine Wunschvorstellung bleiben wird. Da es aber so viele verschiedenste Merkmale und Kategorien gibt, in denen die Kinder voneinander differieren, wurde der Fokus in dieser Arbeit auf den Aspekt der Migration gelegt.

Es war nicht die Aufgabe dieser Masterarbeit, die verschiedensten Gründe für die Heterogenität zu erforschen bzw. zu erfragen, und es war auch nicht das Ziel Möglichkeiten aufzuzeigen, wie der Unterricht für unterschiedliche Lernvoraussetzungen und Leistungsniveaus optimal angepasst werden könnte. Das Ziel ist es, klären zu können, ob Unterschiede in den mathematischen Lösekompetenzen von Schüler*innen mit bzw. ohne Migrationshintergrund tatsächlich vorliegen. Ohne diese klare Strukturierung hätte es den Rahmen dieser Masterarbeit eindeutig übersteigen können.

Die beiden gewählten Schulen passten dafür perfekt ins Konzept, denn die Zahlen der Veröffentlichung von Statistik Austria und des Integrationsberichts 2020 bestätigten, dass in der Bundeshauptstadt Wien ein sehr hoher Anteil an Kindern mit Migrationshintergrund lebt, im Burgenland jedoch ein sehr geringer Anteil. So war der Migrationsanteil der Schüler*innen, welche an der Befragung teilgenommen haben, in Wien über 77%, im Burgenland jedoch nur bei knapp 14%. Im Gesamten betrachtet hatten demzufolge 67 von 117 Schüler*innen (57,3%) einen Migrationshintergrund. An dieser Stelle sei auch erwähnt, dass die Zusammenarbeit mit den jeweiligen Schulen, Schulleitern, Lehrerkollegium und Schüler*innen vor Ort perfekt funktionierte!

Um nun forschungsrelevante Erkenntnisse aus der Befragung der Schüler*innen ziehen zu können, orientierten sich der Fragebogen und die Auswertung an bisherige Forschungsergebnisse aus den Bildungsstandardüberprüfungen bzw. PISA-Studien.

Verschiedenste Ergebnisse, wie beispielsweise die Bildungsstandardüberprüfungen aus dem Jahr 2017 und die PISA-Studie aus dem Jahr 2018, zeigten, dass Kinder mit Migrationshintergrund wesentlich schlechtere mathematische Fähigkeiten und Lösekompetenzen besitzen, als jene Kinder, die keinen Migrationshintergrund haben. „In Mathematik haben nur knapp mehr als ein Drittel der Schüler*innen mit Migrationshintergrund, hingegen fast zwei Drittel der Schüler*innen ohne Migrationshintergrund die Standards erreicht bzw. übertroffen. 30% der Kinder mit Migrationshintergrund haben die Ziele nicht erreicht, bei den Schüler*innen ohne Migrationshintergrund waren es nur 11%.“ (Expertenrat für Integration, 2020) Die PISA-Erhebungen manifestieren diese Erkenntnisse ebenso. (Höller et al., 2019)

Es war also davon auszugehen, dass auch im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit ein signifikanter Unterschied bzgl. der Lösekompetenz und dem Migrationshintergrund feststellbar sei. Bei der Befragung der 117 Schüler*innen konnte jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Variablen nachgewiesen werden. Lösekompetenz und Migrationshintergrund haben hier somit keinen Zusammenhang. Überraschenderweise waren die Ergebnisse der Schüler*innen mit Migrationshintergrund im Mittelwert sogar minimal besser.

Die Gründe dafür sind nicht wirklich nachvollziehbar. Eine Möglichkeit zur Erklärung dieser, zu den bisherigen Erkenntnissen widersprüchlichen Werte, könnte die Unterrichtsvorbereitung der Kinder auf diese Testung darstellen. Die Wiener Schüler*innen hatten den Vorteil, bereits im Vorfeld von der Testung zu erfahren, da die verantwortliche Person dieser Masterarbeit

gleichzeitig auch ihre Lehrperson in Mathematik ist. Testbeispiele wurden in beiden Schulen jedoch nicht besprochen bzw. geübt. Lediglich die Vermittlung und Intensität der Lehr- und Lerninhalte könnte logischerweise variiert haben. An dieser Stelle ist außerdem klar festzuhalten, dass die Stichprobengröße mit 117 Personen relativ klein war, und die **Ergebnisse daher nicht als repräsentativ** betrachtet werden können!

Unklar ist außerdem, wie gewissenhaft die Schüler*innen die Fragen beantwortet haben. Ein*e Schüler*in beendete den Test bereits nach 3:36 Minuten. 28 Fragen, davon 12 mathematische Gleichungen, in dieser Zeit ernsthaft lösen zu können, sind kaum möglich. Dies könnte das Ergebnis ebenfalls beeinflusst bzw. sogar etwas verfälscht haben. Generell ist festzuhalten, dass das Leistungsniveau der getesteten Schüler*innen sehr niedrig war. Werden nämlich die Ergebnisse mit jenen der Bildungsstandardüberprüfung aus dem Jahr 2017 verglichen, wird dieser Umstand deutlich. Die Ergebnisse dazu können auf Seite 25 und 26 der vorliegenden Masterarbeit nachgelesen werden. Bei der aktuellen Befragung konnten rund 84% der Kinder mit Migrationshintergrund nicht mehr als die Hälfte der Aufgaben richtig lösen. Bei den Schüler*innen ohne Migrationshintergrund lag dieser Wert bei 80%. Die meisten Schüler*innen konnten im Schnitt lediglich zwischen drei und vier Aufgaben (von zwölf) richtig beantworten. In Anbetracht dessen wäre eine Testung mit Schüler*innen aus einer AHS-Unterstufe interessant gewesen. Eine solche Erweiterung der Stichprobe sollte bei zukünftigen Untersuchungen unbedingt beachtet und durchgeführt werden.

Zusätzlich ist anzumerken, dass die Schulnoten der Schüler*innen mit bzw. ohne Migrationshintergrund im Unterrichtsfach Mathematik kaum unterschiedlich waren, und daher auch wenig Unterschiede bei den Lösekompetenzen von Gleichungen zu erwarten waren. Der Mittelwert der Mathematik-Schulnote aller 117 Proband*innen lag bei 2,94. Die Schüler*innen mit Migrationshintergrund hatten durchschnittlich ein Befriedigend im letzten Zeugnis, die Schüler*innen ohne Migrationshintergrund hatten einen Mittelwert von 2,86. Diese Ähnlichkeit könnte eine weitere Erklärung für das festgestellte Ergebnis der vorliegenden Arbeit sein.

In weiterer Folge konnte PISA 2018 zeigen, dass ein signifikanter Unterschied bezüglich der Lesekompetenz von Kindern mit bzw. ohne Migrationshintergrund erkennbar ist. Daraus lässt sich ableiten, dass auch das Leseverständnis und somit die Fähigkeit Textbeispiele lösen zu können, von der Herkunft der Kinder abhängig ist. Es gilt als gesichert, dass dabei die Umgangssprache der Kinder negative Auswirkungen für den schulischen Erfolg haben kann. Die Unterschiede bzgl. der Lesekompetenz sind enorm. (Expertenrat für Integration, 2020) Bei

den 117 befragten Kindern im Rahmen dieser Masterarbeit sprechen lediglich knapp 40% zuhause Deutsch, alle anderen Kinder sprechen entweder eine Kombination mit Deutsch oder gänzlich eine andere Sprache. Daher ist es auch verständlich, dass die Schüler*innen große Schwierigkeiten haben der Unterrichtssprache folgen zu können. In den Daten des Integrationsberichts ist klar sichtbar, dass Kinder, deren Umgangssprache Deutsch ist, ein anderes Bildungsverhalten zeigen, als jene Kinder, die anderssprachig sind. (Expertenrat für Integration, 2020) Diese Tatsache kann auch eine Erklärung dafür sein, warum Schüler*innen immer größere Probleme beim Lesen und somit auch beim Lösen bestimmter Textaufgaben haben.

Aufgrund dieser Berichte sollte davon ausgegangen werden, dass Textaufgaben von Kindern mit Migrationshintergrund schlechter gelöst werden, als von Kindern ohne Migrationshintergrund. Dies konnte im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit jedoch nicht statistisch signifikant belegt werden. Lösekompetenz von Textaufgaben und Migrationshintergrund zeigten sich in der Auswertung voneinander unabhängig! Die Schüler*innen ohne Migrationshintergrund erreichten aber minimal bessere Mittelwerte an richtig gelösten Textaufgaben (0,84) im Vergleich zu jenen Kindern mit Migrationshintergrund (0,66). Insgesamt erwies sich das Leistungsniveau beim Lösen von Textaufgaben ebenso als sehr gering. Die statistische Unabhängigkeit gilt auch hier wegen der zu geringen Teilnehmeranzahl nicht repräsentativ für alle Schüler*innen.

Im Zuge der vorliegenden Masterarbeit wurde außerdem überprüft, ob es Unterschiede bei der Lösekompetenz von Gleichungen ohne bzw. mit Textangabe gibt. Dafür wurden die prozentuellen Häufigkeiten der richtigen Antworten pro Aufgabe aufgelistet. Es konnte dadurch rasch ersichtlich gemacht werden, dass rund 44% der Beispiele ohne Textangabe richtig gelöst wurden. Bei den Gleichungen mit Textangabe lag die prozentuelle Häufigkeit hingegen bei rund 15%. Es konnte daher festgestellt werden, dass ca. dreimal so viele Gleichungen ohne Textangabe richtig beantwortet werden konnten. Um diesen Unterschied statistisch hinreichend belegen zu können, wurde mit den Antworten der Schüler*innen ein Chi-Quadrat Test durchgeführt. Aufgrund der Ergebnisse konnte gezeigt werden, dass hier ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Textaufgaben und den Gleichungen ohne Textaufgaben besteht.

Der Chi-Quadrat Test besagt aber nicht, welche der Aufgaben tatsächlich besser gelöst werden, weshalb zusätzlich mit dem t-Test gearbeitet wurde. Der t-Test und dessen Auswertung, welche mithilfe von Microsoft Excel durchgeführt wurde, konnte schließlich belegen, dass

Gleichungen mit Textangabe von Schüler*innen schlechter gelöst werden konnten als andere Gleichungen.

Aus den Ergebnissen der PISA-Studie 2018 geht außerdem hervor, dass die österreichischen Schüler*innen in Mathematik signifikant bessere Werte erzielen, als der OECD-Schnitt. Allerdings auch, dass Burschen deutlich bessere Ergebnisse und demzufolge mehr mathematische Kompetenzen verfügen als Mädchen. (Höller et al., 2019) Dieser Aspekt der unterschiedlichen Lösekompetenz von Burschen und Mädchen wurde daher ebenso in der vorliegenden Arbeit behandelt. Die Behauptung, dass Burschen bessere Werte erzielen, wurde mithilfe des Chi-Quadrat Tests überprüft und auf die Daten der Befragung angewandt. Wichtig zu erwähnen ist, dass die eine Person, welche sich dem Geschlecht „divers“ zugeordnet hatte, für diese Untersuchung ausgenommen wurde. So konnte ein Unterschied der 116 Burschen und Mädchen überprüft werden. Der Chi-Quadrat Test lieferte allerdings keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Lösekompetenz und dem Geschlecht. Diese Aussage konnte im Rahmen der Arbeit dementsprechend nicht bestätigt werden.

Weitere wissenschaftliche Untersuchungen zum Thema „Lösen von Gleichungen in der siebenten Schulstufe der Sekundarstufe 1“ sind dem Autor der vorliegenden Masterarbeit nicht bekannt (außer den bereits behandelten Bildungsstandardüberprüfungen sowie PISA-Studien). Im Schuljahr 2021/22 ist aber eine weitere Bildungsstandardüberprüfung (IKM - Informelle Kompetenzmessung) im Fach Mathematik für die Schüler*innen der siebenten Schulstufe vorgesehen.

In Hinblick auf die Methodik kann festgehalten werden, dass sich die Verwendung von Microsoft Forms als Testtool bewährt hat und dadurch, abgesehen von der relativ kleinen Stichprobengröße, zufriedenstellende Ergebnisse lukriert werden konnten. Vorteil darin war mit Sicherheit die einfache Handhabung, die Möglichkeit kostenlos und problemlos einen Fragebogen erstellen zu können sowie der schnelle, übersichtliche Datenexport in Microsoft Excel. Wie in den Ausführungen dargelegt wurde, kann sowohl mit Blick auf die Datenerfassung und –auswertung von einer annehmbaren Untersuchung gesprochen werden.

Abschließend betrachtet konnten einige Ergebnisse aus bisherigen Forschungen aufgrund der zu geringen Stichprobengröße statistisch nicht signifikant nachgewiesen bzw. bestätigt werden. Lösekompetenz und Migrationshintergrund hätten demnach keinen relevanten Zusammenhang. Klar ist jedoch, dass Textaufgaben schlechter gelöst werden als andere Gleichungen! Das Problem mathematische Beispiele lösen zu können, liegt also nicht zwingend an den mangelnden Rechenfähigkeiten, sondern hauptsächlich am Textverständnis. Das sinnerfassende Lesen ist daher die große Hürde in diesem Kontext. Die Schulpädagogin Uta Reimann-Höhn ist der Meinung, dass ein Kind neben dem Beherrschen der Grundrechnungsarten auch über verschiedenste andere Kompetenzen verfügen sollte. „Das Kind sollte ein gutes Sprachverständnis haben, um Feinheiten in der Aufgabenstellung verstehen zu können. Es sollte einen umfassenden Wortschatz besitzen, um die gelesenen Wörter und Ausdrücke richtig interpretieren zu können. Das Kind sollte Ausdauer und Ehrgeiz zeigen, um verschiedene Möglichkeiten zu überprüfen, es sollte sorgfältig arbeiten, um Rechenfehler zu vermeiden und es sollte sich über einen längeren Zeitraum konzentrieren können.“ (Reimann-Höhn, 2018)

Um im Rahmen des Mathematikunterrichts und den vorgeschriebenen Kompetenzbereichen als Lehrperson erfolgreich und nachhaltig wirken zu können, bedarf es einer Akzeptanz der migrationsbedingten Heterogenität. Damit man die Entwicklungen im Kontext Schule weiterhin verfolgen und weiterentwickeln kann, benötigt es in Zukunft aber tiefgreifender, spezifischer Forschungsarbeiten, die das Thema Heterogenität und Migration im Unterricht analysieren. Eine Studie dazu mit unterschiedlichen Schultypen und einer wesentlich größeren Stichprobengröße könnte einerseits noch bessere Daten liefern, andererseits interessante Einblicke in die Heterogenität im Schulalltag gewähren.

Literaturverzeichnis

- Altrichter, H., Trautmann, M., Wischer, B., Sommerauer, S., & Doppler, B. (2009). Unterrichten in heterogenen Gruppen: Das Qualitätspotenzial von Individualisierung, Differenzierung und Klassenschülerzahl. *Nationaler Bildungsbericht Österreich*, 2, 341–360.
- Atteslander, P., & Cromm, J. (2010). Methoden der empirischen Sozialforschung. 13., neu bearb. und erw. Aufl. Berlin, 284.
- Baur, N., Korte, H., Löw, M., & Schroer, M. (2008). Handbuch Soziologie. In *Migration* (pp. 295–317). Springer; VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bortz, J., & Lienert, G. A. (2003). *Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung* (2. aktualisierte und bearbeitete Auflage) (pp. 67, 68). Berlin: Springer.
- Bortz, Jürgen, & Schuster, C. (2005). *Statistik für Human-und Sozialwissenschaftler* (pp. 120–122, 143–145). Heidelberg: Springer.
- Bräu, K. (2005). *Heterogenität als Chance: Vom produktiven Umgang mit Gleichheit und Differenz in der Schule* (Vol. 9). LIT Verlag Münster.
- Brügelmann, H. (2001). Heterogenität Integration Differenzierung. Befunde der Forschung-Perspektiven der Pädagogik. *Jahrestagung Der Kommission Grundschulforschung Und Pädagogik Der Primarstufe in Der DGfE*. Retrieved, 3, 2010.
- Budde, J. (2012). Problematisierende Perspektiven auf Heterogenität als ambivalentes Thema der Schul-und Unterrichtsforschung. *Zeitschrift Für Pädagogik*, 58(4), 522–540.
- Bundesministerium für Bildung. (2020). *Umsetzung des Etappenplans für Schulen - Richtlinien für die Unterrichtsorganisation und die pädagogische Gestaltung*. 1–13. https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/beratung/corona/corona_info/corona_etappenplan.html
- Bundesministerium für Unterricht. (2021). *Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne der Mittelschulen, Fassung vom 14.04.2021. Anlage 3*.
- Ehmke, T., & Jude, N. (2010). *Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb*. Waxmann.

- Expertenrat für Integration. (2020). *Integrationsbericht 2020: 10 Jahre Expertenrat – 10 Jahre Integration*. 20–67.
- F.A.Brockhaus. (1969). Brockhaus Enzyklopädie. In *Brockhaus Enzyklopädie in 20 Bänden - Achter Band* (p. 452). F.A.Brockhaus Wiesbaden.
- F.A.Brockhaus. (1971). Brockhaus Enzyklopädie. In *Brockhaus Enzyklopädie in 20 Bänden - Zwölfter Band* (p. 531). F.A.Brockhaus Wiesbaden.
- Fahrmeir, L., Heumann, C., Künstler, R., Pigeot, I., & Tutz, G. (2016). *Statistik - Der Weg zur Datenanalyse*.
- Gronostaj, A., & Vock, M. (2017). Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht. In *Heterogenität als Herausforderung für die Professionalisierung von Lehrkräften*. Friedrich Ebert Stiftung. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23020-3_2
- Hennesen, M. A. (2014). *Heterogenität in der Schule und wie man ihr (wissenschaftlich) begegnet*. 2.
- Höller, I., Suchan, B., & Wallner-Paschon, C. (2019). *PISA 2018 - Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich*.
- Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen. (2021). *PISA - ein Überblick*. <https://www.iqs.gv.at/themen/internationale-studien/pisa>
- Klieme, E., Artelt, C., Hartig, J., Jude, N., Köller, O., Prenzel, M., Schneider, W., & Stanat, P. (2010). PISA 2009. *Bilanz Nach Einem Jahrzehnt*. Münster: Waxmann, 231–254.
- Kluge, F. (2011). Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. In *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache* (pp. 508–510). De Gruyter.
- Kurhofer, D. (2000). *Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht*. 3. <http://www.szacknys-kurhofer.de/differenzierung>
- Lehner, H. (1992). *Probleme homogener bzw. heterogener Gruppierung in der Sekundarstufe*. <https://www.yumpu.com/de/document/read/9836519/download-pdf-auswirkungen-auf-die-institution>
- Prenzel, A. (2005). Heterogenität in der Bildung--Rückblick und Ausblick. *Heterogenität Als*

Chance. Vom Produktiven Umgang Mit Gleichheit Und Differenz in Der Schule, 9, 19–36.

Reimann-Höhn, U. (2018). *Textaufgaben - warum sind sie für Schüler so schwer?*

<https://www.lernfoerderung.de/mathematik/textaufgaben-verstehen/#:~:text=Das Problem liegt oft also,was von ihnen gefordert wird.>

Schmaltz, C. (2019). Heterogenität als Herausforderung für die Professionalisierung von Lehrkräften - Entwicklung der Unterrichtsplanungskompetenz im Rahmen einer Fortbildung. In *Springer Fachmedien Wiesbaden*. Springer VS.

Scholz, I. (2012). *Das heterogene Klassenzimmer: Differenziert unterrichten*. Vandenhoeck & Ruprecht.

Senger, J. (2008). *Induktive Statistik: Wahrscheinlichkeitstheorie, Schätz-und Testverfahren*. Oldenbourg Verlag.

Statistik Austria. (2020a). *Ausländische Schülerinnen und Schüler im Schuljahr 2018/19 an öffentlichen Schulen*.

Statistik Austria. (2020b). *Bevölkerung mit Migrationshintergrund nach Bundesländern (Jahresdurchschnitt 2019). Jahresdurchschnitt 2019*.
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung_nach_migrationshintergrund/index.html

Suchan, B., Höller, I., & Wallner-Paschon, C. (2019). *PISA 2018: Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich*. Leykam.

von Detten, P., Faude, O., & Meyer, T. (2008). Leitfaden zur statistischen Auswertung von empirischen Studien. *Institut Für Sportmedizin, Universität Paderborn, Germany*, 10–13, 15–16, 27–28.

Wischer, B. (2009). Umgang mit Heterogenität im Unterricht--Das Handlungsfeld und seine Herausforderungen. *Online Im Internet*. URL: [Http://Bsi. Tsn. at/Sites/Bsi. Tsn. at/Files/Dateien/Lz/Umgang\% 20mit\% 20Heterogenitaet. Pdf](http://Bsi.Tsn.at/Sites/Bsi.Tsn.at/Files/Dateien/Lz/Umgang\%20mit\%20Heterogenitaet.Pdf) [Stand: 4.4. 15].

Anhang

Daten der Schüler*innenbefragung aus Microsoft Forms/Excel:

Person	Ausfülldauer	Geschlecht	Alter	Bundesland	in Österreich geboren?	Staatsbürgerschaft
1	00:41:50	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
2	00:41:47	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
3	00:41:14	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
4	00:42:22	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
5	00:42:25	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;Sonstige;
6	00:43:05	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
7	00:43:06	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
8	00:43:09	Weiblich	12	Burgenland	Ja	Österreich;
9	00:40:18	Weiblich	13	Burgenland	Nein	Sonstige;
10	00:43:48	Männlich	13	Burgenland	Nein	Sonstige;
11	00:43:17	Männlich	14	Burgenland	Nein	Österreich;
12	00:38:53	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
13	00:40:53	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
14	00:41:12	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
15	00:40:30	Weiblich	12	Burgenland	Ja	Österreich;
16	00:43:10	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
17	00:18:44	Männlich	12	Burgenland	Ja	Österreich;
18	00:19:32	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
19	00:15:23	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
20	00:20:50	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
21	00:24:56	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
22	00:23:28	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
23	00:23:32	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
24	00:12:03	Männlich	12	Burgenland	Ja	Österreich;
25	00:25:17	Weiblich	12	Burgenland	Ja	Österreich;
26	00:13:55	Männlich	12	Burgenland	Ja	Österreich;
27	00:27:13	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
28	00:26:33	Männlich	12	Burgenland	Ja	Österreich;
29	00:28:08	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
30	00:30:16	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
31	00:30:42	Männlich	12	Burgenland	Ja	Österreich;
32	00:08:01	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
33	00:14:33	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
34	00:27:31	Männlich	13	Burgenland	Ja	Österreich;
35	00:29:40	Weiblich	12	Burgenland	Ja	Österreich;
36	00:32:41	Weiblich	13	Burgenland	Nein	Serbien;
37	00:37:55	Weiblich	13	Burgenland	Ja	Sonstige;
38	00:10:41	Männlich	14	Wien	Ja	Österreich;

39	00:13:21	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
40	00:17:01	Männlich	12	Wien	Ja	Sonstige;
41	00:13:47	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
42	00:18:37	Weiblich	13	Wien	Ja	Serbien;
43	00:18:01	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
44	00:17:55	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
45	00:13:25	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
46	00:21:44	Weiblich	12	Wien	Ja	Österreich;
47	00:12:33	Männlich	14	Wien	Nein	Syrien;
48	00:12:57	Weiblich	13	Wien	Ja	Türkei;
49	00:28:27	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
50	00:07:02	Weiblich	13	Wien	Ja	Serbien;Sonstige;Österreich;
51	00:11:35	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
52	00:13:20	Weiblich	12	Wien	Ja	Türkei;Österreich;
53	00:12:19	Männlich	13	Wien	Ja	Türkei;
54	00:06:24	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;Türkei;
55	00:13:19	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
56	00:09:51	Weiblich	12	Wien	Ja	Österreich;
57	00:15:07	Divers	13	Wien	Ja	Österreich;
58	00:20:50	Weiblich	12	Wien	Ja	Österreich;
59	00:24:12	Männlich	14	Wien	Ja	Österreich;
60	00:15:33	Männlich	12	Wien	Ja	Österreich;
61	00:23:21	Weiblich	12	Wien	Ja	Türkei;Österreich;
62	00:24:08	Weiblich	13	Wien	Ja	Türkei;
63	00:25:13	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
64	00:22:41	Männlich	12	Wien	Ja	Türkei;Österreich;
65	00:03:36	Männlich	13	Wien	Ja	Serbien;Österreich;
66	00:25:01	Männlich	13	Wien	Nein	Kroatien;
67	00:39:18	Männlich	13	Wien	Nein	Österreich;
68	00:42:11	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
69	00:09:37	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
70	00:49:06	Weiblich	12	Wien	Ja	Österreich;
71	00:15:37	Männlich	15	Wien	Nein	Sonstige;
72	00:17:52	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
73	00:17:24	Männlich	12	Wien	Ja	Österreich;
74	00:22:07	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
75	00:07:27	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
76	00:37:14	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
77	00:18:19	Männlich	12	Wien	Ja	Österreich;
78	00:09:27	Weiblich	14	Wien	Ja	Österreich;
79	00:23:03	Männlich	13	Wien	Nein	Serbien;
80	00:23:50	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
81	00:29:32	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
82	00:29:13	Weiblich	14	Wien	Ja	Österreich;
83	00:32:47	Weiblich	13	Wien	Ja	Serbien;

84	00:38:46	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
85	00:38:47	Männlich	13	Wien	Nein	Österreich;
86	00:39:33	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
87	00:09:28	Männlich	13	Wien	Nein	Österreich;
88	00:10:18	Weiblich	13	Wien	Ja	Sonstige;
89	00:09:32	Männlich	13	Wien	Ja	Sonstige;
90	00:08:04	Männlich	13	Wien	Ja	Serbien;
91	00:27:14	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
92	00:28:22	Männlich	14	Wien	Ja	Türkei;
93	00:18:38	Männlich	13	Wien	Nein	Österreich;
94	00:36:22	Weiblich	13	Wien	Nein	Österreich;
95	00:11:23	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
96	00:16:33	Männlich	13	Wien	Ja	Serbien;
97	00:24:47	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
98	00:27:41	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
99	00:27:46	Weiblich	13	Wien	Ja	Bosnien und Herzegowina;
100	00:29:44	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
101	00:29:58	Weiblich	12	Wien	Ja	Österreich;
102	00:27:10	Weiblich	14	Wien	Ja	Kroatien;
103	00:30:19	Männlich	14	Wien	Ja	Afghanistan;
104	00:31:39	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
105	00:40:08	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;
106	00:19:28	Männlich	14	Wien	Nein	Afghanistan;
107	00:19:56	Männlich	14	Wien	Ja	Österreich;
108	00:07:33	Männlich	13	Wien	Ja	Serbien;
109	00:22:37	Männlich	12	Wien	Ja	Österreich;
110	00:23:11	Männlich	13	Wien	Nein	Sonstige;
111	00:24:17	Männlich	12	Wien	Ja	Österreich;
112	00:20:11	Männlich	14	Wien	Ja	Österreich;
113	00:26:34	Weiblich	12	Wien	Ja	Österreich;
114	00:27:22	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
115	00:29:33	Weiblich	13	Wien	Ja	Österreich;
116	00:33:28	Männlich	15	Wien	Ja	Sonstige;
117	00:39:29	Männlich	13	Wien	Ja	Österreich;Türkei;

Person	Herkunft Eltern	Sprache zuhause	MigHG	Generation
1	Österreich;	Deutsch;	Nein	
2	Österreich;	Deutsch;Englisch;	Nein	
3	Österreich;	Deutsch;	Nein	
4	Österreich;	Deutsch;	Nein	
5	Österreich;Sonstige;	Deutsch;Andere Sprache;	Nein	
6	Österreich;	Deutsch;	Nein	
7	Österreich;	Deutsch;	Nein	
8	Österreich;	Deutsch;	Nein	
9	Sonstige;	Andere Sprache;Deutsch;	Ja	1
10	Sonstige;	Andere Sprache;	Ja	1
11	Österreich;Sonstige;	Deutsch;	Nein	
12	Österreich;	Deutsch;	Nein	
13	Österreich;	Deutsch;	Nein	
14	Österreich;	Deutsch;	Nein	
15	Österreich;	Deutsch;	Nein	
16	Österreich;	Deutsch;	Nein	
17	Österreich;	Deutsch;	Nein	
18	Österreich;	Deutsch;	Nein	
19	Österreich;	Deutsch;	Nein	
20	Österreich;	Deutsch;	Nein	
21	Österreich;	Deutsch;	Nein	
22	Österreich;	Deutsch;	Nein	
23	Österreich;	Deutsch;	Nein	
24	Österreich;	Deutsch;	Nein	
25	Österreich;	Deutsch;	Nein	
26	Österreich;	Deutsch;	Nein	
27	Österreich;	Deutsch;Englisch;	Nein	
28	Österreich;	Deutsch;	Nein	
29	Österreich;	Deutsch;	Nein	
30	Österreich;	Deutsch;	Nein	
31	Österreich;	Deutsch;	Nein	
32	Österreich;	Deutsch;	Nein	
33	Österreich;	Deutsch;	Nein	
34	Österreich;	Deutsch;	Nein	
35	Albanien;	Albanisch;	Ja	2
36	Serbien;	Serbisch;	Ja	1
37	Sonstige;	Andere Sprache;	Ja	2
38	Sonstige;	Deutsch;	Ja	2
39	Österreich;Türkei;	Türkisch;Deutsch;	Nein	
40	Sonstige;	Andere Sprache;	Ja	2
41	Kroatien;	Kroatisch;	Ja	2
42	Serbien;	Deutsch;Englisch;Kroatisch;Serbisch;Bosnisch;	Ja	2
43	Sonstige;	Deutsch;Andere Sprache;	Ja	2
44	Albanien;	Albanisch;	Ja	2

45	Österreich;	Deutsch;	Nein	
46	Österreich;	Deutsch;	Nein	
47	Syrien;	Syrisch;	Ja	1
48	Türkei;	Türkisch;	Ja	2
49	Sonstige;	Deutsch;Albanisch;	Ja	2
50	Serbien;Sonstige;	Deutsch;	Ja	2
51	Türkei;Österreich;	Deutsch;	Nein	
52	Österreich;Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Nein	
53	Türkei;Österreich;	Deutsch;	Nein	
54	Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Ja	2
55	Türkei;	Türkisch;	Ja	2
56	Österreich;	Deutsch;Englisch;Kroatisch;Serbisch;Bosnisch;	Nein	
57	Türkei;	Türkisch;Deutsch;Englisch;	Ja	2
58	Sonstige; Österreich;	Deutsch;	Nein	
59	Afganistan;	Andere Sprache;	Ja	2
60	Türkei;	Türkisch;	Ja	2
61	Türkei;Österreich;	Deutsch;Türkisch;	Nein	
62	Türkei;	Türkisch;	Ja	2
63	Sonstige;	Deutsch;	Ja	2
64	Türkei;	Türkisch;	Ja	2
65	Serbien;	Deutsch;Serbisch;	Ja	2
66	Kroatien;	Deutsch;Englisch;Kroatisch;Serbisch;	Ja	1
67	Sonstige;	Andere Sprache;	Ja	1
68	Serbien;	Deutsch;Serbisch;	Ja	2
69	Österreich;	Deutsch;	Nein	
70	Türkei;	Türkisch;Deutsch;	Ja	2
71	Sonstige;	Andere Sprache;	Ja	1
72	Serbien;	Deutsch;Serbisch;	Ja	2
73	Serbien;	Serbisch;Deutsch;	Ja	2
74	Serbien;	Deutsch;Andere Sprache;Serbisch;	Ja	2
75	Türkei;	Türkisch;	Ja	2
76	Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Ja	2
77	Afganistan;	Andere Sprache;	Ja	2
78	Österreich;	Deutsch;	Nein	
79	Serbien;	Serbisch;	Ja	1
80	Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Ja	2
81	Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Ja	2
82	Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Ja	2
83	Türkei;Serbien;	Deutsch;	Ja	2
84	Sonstige;	Andere Sprache;	Ja	2
85	Serbien;	Deutsch;Serbisch;	Ja	1
86	Serbien;Türkei;	Deutsch;Serbisch;	Ja	2
87	Sonstige;	Deutsch;	Ja	1
88	Sonstige;	Albanisch;Serbisch;	Ja	2
89	Serbien;	Serbisch;	Ja	2

90	Serbien;	Deutsch;Serbisch;	Ja	2
91	Sonstige;	Deutsch;Andere Sprache;	Ja	2
92	Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Ja	2
93	Afganistan;	Andere Sprache;	Ja	1
94	Syrien;	Deutsch;Syrisch;	Ja	1
95	Serbien;Österreich;	Deutsch;Serbisch;	Nein	
96	Serbien;	Deutsch;Serbisch;	Ja	2
97	Türkei;Österreich;	Deutsch;Türkisch;	Nein	
98	Türkei;Österreich;	Deutsch;Türkisch;	Nein	
99	Bosnien und Herzegowina;	Bosnisch;	Ja	2
100	Österreich;Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Nein	
101	Sonstige;	Deutsch;Andere Sprache;	Ja	2
102	Bosnien und Herzegowina;Kroatien;	Kroatisch;Bosnisch;	Ja	2
103	Afganistan;	Andere Sprache;	Ja	2
104	Österreich;	Deutsch;	Nein	
105	Serbien;	Serbisch;	Ja	2
106	Afganistan;	Deutsch;Türkisch;Andere Sprache;	Ja	1
107	Serbien;	Deutsch;	Ja	2
108	Serbien;	Deutsch;Serbisch;	Ja	2
109	Deutschland;Österreich;	Deutsch;	Nein	
110	Sonstige;	Englisch;Deutsch;Andere Sprache;	Ja	1
111	Serbien;	Serbisch;Deutsch;	Ja	2
112	Serbien;	Deutsch;Serbisch;	Ja	2
113	Österreich;	Deutsch;	Nein	
114	Bosnien und Herzegowina;Serbien;	Deutsch;Serbisch;Bosnisch;	Ja	2
115	Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Ja	2
116	Sonstige;Serbien;	Deutsch;Serbisch;	Ja	2
117	Türkei;	Deutsch;Türkisch;	Ja	2

Person	Leistungsniveau	Note Mathe	Note Deutsch	Interesse Mathe	Kompetenz Gleichungen
1	Standard - AHS	2	1	5	7
2	Standard - AHS	4	4	2	5
3	Standard - AHS	3	3	6	4
4	Standard - AHS	2	2	5	3
5	Standard - AHS	2	3	8	7
6	Standard - AHS	2	1	4	5
7	Standard - AHS	1	1	5	5
8	Standard - AHS	4	3	3	5
9	Standard	3	2	4	5
10	Standard	4	5	6	4
11	Standard - AHS	2	3	7	5
12	Standard - AHS	3	4	8	5
13	Standard - AHS	3	3	5	4
14	Standard - AHS	3	3	10	6
15	Standard	3	4	9	4
16	Standard - AHS	2	3	6	5
17	Standard - AHS	4	4	4	5
18	Standard - AHS	2	3	8	5
19	Standard - AHS	3	3	4	1
20	Standard - AHS	2	3	5	2
21	Standard - AHS	4	2	10	7
22	Standard - AHS	1	2	5	8
23	Standard	3	3	5	3
24	Standard	4	3	4	3
25	Standard	4	3	5	5
26	Standard	4	3	2	4
27	Standard - AHS	3	3	5	6
28	Standard	3	1	3	4
29	Standard	4	3	5	4
30	Standard - AHS	3	2	8	7
31	Standard - AHS	3	2	8	7
32	Standard	3	5	5	5
33	Standard - AHS	4	3	4	4
34	Standard - AHS	3	2	6	5
35	Standard - AHS	3	3	7	8
36	Standard	2	3	10	6
37	Standard - AHS	1	1	9	8
38	Standard	4	4	6	5
39	Standard	3	3	6	4
40	Standard	4	4	5	3
41	Standard	4	4	5	5
42	Standard	4	4	8	6
43	Standard	2	2	7	6
44	Standard	3	4	10	10

45	Standard	3	2	1	5
46	Standard	4	4	7	6
47	Standard	3	3	5	4
48	Standard	3	4	6	4
49	Standard	2	3	8	7
50	Standard	4	4	2	1
51	Standard	3	3	7	4
52	Standard	4	4	7	5
53	Standard	4	4	7	5
54	Standard	3	4	8	6
55	Standard	4	3	10	9
56	Standard	5	5	7	5
57	Standard	4	4	3	5
58	Standard	3	4	7	7
59	Standard	4	4	7	9
60	Standard	4	4	7	5
61	Standard	3	4	8	7
62	Standard	5	3	5	5
63	Standard	5	5	9	5
64	Standard - AHS	2	4	9	8
65	Standard	5	1	8	5
66	Standard	5	4	7	9
67	Standard	2	5	10	8
68	Standard	3	3	5	5
69	Standard	3	4	5	4
70	Standard	4	4	5	4
71	Standard	5	5	3	4
72	Standard	4	2	2	2
73	Standard	4	4	0	5
74	Standard	5	4	6	4
75	Standard	3	3	3	5
76	Standard	3	2	7	7
77	Standard	4	3	8	5
78	Standard - AHS	1	1	10	10
79	Standard - AHS	2	2	7	7
80	Standard	3	2	9	5
81	Standard - AHS	3	2	9	8
82	Standard	3	2	5	6
83	Standard - AHS	2	1	3	6
84	Standard	3	3	6	5
85	Standard - AHS	2	3	8	7
86	Standard	3	2	5	4
87	Standard	3	4	10	4
88	Standard - AHS	3	1	5	2
89	Standard - AHS	2	3	8	10

90	Standard - AHS	1	2	8	7
91	Standard - AHS	1	2	8	4
92	Standard	3	3	10	8
93	Standard	4	3	6	6
94	Standard - AHS	2	1	9	8
95	Standard	2	2	8	5
96	Standard	3	3	8	7
97	Standard - AHS	2	2	10	10
98	Standard - AHS	2	2	7	7
99	Standard - AHS	3	3	4	5
100	Standard - AHS	2	2	8	8
101	Standard	3	1	7	6
102	Standard - AHS	2	1	7	7
103	Standard - AHS	1	1	2	7
104	Standard - AHS	2	1	7	6
105	Standard - AHS	1	1	9	8
106	Standard - AHS	2	3	10	10
107	Standard - AHS	3	2	9	8
108	Standard	2	2	8	7
109	Standard	1	3	7	5
110	Standard	3	3	2	0
111	Standard	3	1	5	7
112	Standard	4	2	8	7
113	Standard - AHS	3	4	10	5
114	Standard - AHS	2	1	9	8
115	Standard	2	3	5	6
116	Standard - AHS	2	1	6	9
117	Standard - AHS	1	2	6	5

Person	Gleichungen ohne Textangabe						
	Beispiel 17	Beispiel 18	Beispiel 19	Beispiel 20	Beispiel 21	Beispiel 22	Beispiel 23
1	1	0	0	1	0	1	0
2	1	0	0	1	0	1	0
3	1	0	0	1	0	0	0
4	1	1	0	1	0	0	1
5	1	0	0	1	0	0	1
6	1	0	0	1	1	1	1
7	1	0	0	0	1	1	1
8	1	0	0	1	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1	1	0	0	0
12	1	1	0	1	0	0	0
13	1	1	1	1	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0	0
15	1	1	0	1	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0
17	1	0	0	1	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	1	0	0	0
20	1	0	0	1	0	0	1
21	1	0	0	1	1	0	1
22	1	0	0	1	1	0	1
23	0	0	0	1	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	1
26	0	0	1	0	0	0	0
27	1	0	0	0	0	0	0
28	1	0	0	1	0	0	0
29	0	0	0	1	0	0	0
30	1	0	0	1	1	1	0
31	1	0	0	1	1	0	0
32	1	0	0	0	0	0	0
33	0	1	0	1	0	0	0
34	1	0	0	1	0	1	0
35	1	0	0	1	0	0	0
36	1	0	0	0	1	0	0
37	1	0	0	1	1	1	1
38	0	1	1	1	0	0	1
39	1	0	1	1	1	0	0
40	1	0	0	0	0	0	0
41	1	0	0	0	0	0	1
42	1	0	1	0	1	0	1
43	1	1	0	1	1	0	1

44	1	0	0	0	0	0	0
45	1	1	1	1	1	0	1
46	1	0	0	0	0	0	0
47	1	1	0	1	0	0	0
48	1	1	1	0	1	0	1
49	1	1	0	1	1	0	0
50	1	0	0	0	0	0	0
51	1	1	0	0	0	0	0
52	1	1	0	1	0	0	0
53	0	0	0	1	0	0	0
54	1	0	0	0	0	0	1
55	0	0	0	1	0	0	1
56	1	0	0	1	0	0	1
57	1	0	0	1	1	0	1
58	1	1	1	1	1	0	1
59	1	0	1	1	1	0	1
60	1	1	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0	1
62	1	0	0	0	0	0	0
63	1	0	0	0	0	0	0
64	1	1	1	0	1	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0
66	1	1	0	0	0	0	1
67	1	1	0	1	0	0	1
68	1	0	0	1	1	0	1
69	0	0	0	1	0	0	0
70	1	0	1	1	0	0	1
71	1	0	0	0	0	0	1
72	0	0	0	0	0	0	0
73	1	0	0	1	0	0	1
74	1	0	0	0	0	0	0
75	1	1	0	1	0	0	0
76	1	0	0	1	0	0	0
77	1	0	0	1	0	0	1
78	1	1	0	1	1	0	1
79	1	1	0	1	1	0	0
80	1	0	0	1	0	0	1
81	1	1	0	1	1	0	1
82	1	0	0	0	0	0	1
83	1	0	0	1	0	0	1
84	1	0	0	1	0	0	0
85	1	1	0	1	1	0	0
86	1	1	0	1	1	0	1
87	1	1	0	1	0	0	1
88	1	0	0	1	0	0	1

89	1	0	0	1	0	0	1
90	0	1	0	1	1	0	1
91	1	0	0	1	1	0	0
92	1	0	0	1	0	0	1
93	1	0	0	1	0	0	0
94	1	0	0	1	0	0	1
95	1	1	0	1	0	0	0
96	1	0	0	1	0	0	1
97	1	1	0	1	1	0	1
98	1	1	1	1	1	0	1
99	1	0	0	1	0	0	1
100	1	1	0	1	1	0	1
101	1	1	0	1	1	0	1
102	1	1	0	1	1	0	1
103	1	1	1	1	1	0	1
104	1	0	0	1	1	0	1
105	1	1	1	1	1	0	1
106	1	1	0	1	1	0	1
107	1	1	0	1	1	0	1
108	1	1	0	1	0	0	0
109	1	0	0	1	0	0	1
110	1	0	0	1	0	0	0
111	1	1	0	1	1	0	1
112	1	1	1	1	1	0	0
113	1	1	0	1	0	0	0
114	1	0	1	1	1	0	1
115	1	1	0	1	1	0	1
116	1	1	0	1	1	1	1
117	1	1	1	1	1	0	1

Person	Gleichungen mit Textangabe						Richtig gelöst (von 12)	%
	Beispiel 24	Beispiel 25	Beispiel 26	Beispiel 27	Beispiel 28			
1	0	1	0	0	0		4	33,3
2	1	1	1	0	1		7	58,3
3	1	0	0	0	1		4	33,3
4	1	1	0	0	1		7	58,3
5	1	0	1	0	0		5	41,7
6	1	0	0	0	0		6	50,0
7	1	0	0	0	0		5	41,7
8	1	0	0	0	0		3	25,0
9	1	0	1	0	0		4	33,3
10	1	0	1	0	0		2	16,7
11	1	0	0	0	0		3	25,0
12	0	0	0	0	0		3	25,0
13	1	0	1	0	0		6	50,0
14	1	0	1	0	1		4	33,3
15	1	0	0	0	0		4	33,3
16	0	1	0	0	0		2	16,7
17	0	0	0	0	0		2	16,7
18	1	1	0	0	0		2	16,7
19	0	0	0	0	0		2	16,7
20	0	0	0	0	0		3	25,0
21	0	0	0	0	0		4	33,3
22	1	1	1	0	1		8	66,7
23	0	0	0	0	0		1	8,3
24	0	0	0	0	0		0	0,0
25	0	0	0	0	0		1	8,3
26	0	0	0	0	0		1	8,3
27	0	0	0	0	0		1	8,3
28	0	0	0	0	0		2	16,7
29	0	0	0	0	0		1	8,3
30	1	0	0	0	0		5	41,7
31	1	0	0	0	0		4	33,3
32	0	0	0	0	0		1	8,3
33	0	0	0	0	0		2	16,7
34	0	0	0	0	1		4	33,3
35	0	0	0	0	0		2	16,7
36	0	1	0	0	0		3	25,0
37	1	0	1	0	0		7	58,3
38	0	0	0	0	0		4	33,3
39	0	0	0	0	0		4	33,3
40	1	0	0	0	0		2	16,7
41	0	0	1	0	0		3	25,0
42	0	0	0	0	0		4	33,3

43	0	0	0	0	0	5	41,7
44	0	0	0	0	0	1	8,3
45	0	0	0	0	0	6	50,0
46	0	0	0	0	0	1	8,3
47	0	0	0	0	0	3	25,0
48	0	0	0	0	0	5	41,7
49	0	0	0	0	0	4	33,3
50	0	0	0	0	0	1	8,3
51	0	1	0	0	0	3	25,0
52	0	0	0	0	0	3	25,0
53	0	0	0	0	0	1	8,3
54	0	0	0	0	0	2	16,7
55	0	0	0	0	0	2	16,7
56	0	0	0	0	0	3	25,0
57	0	0	0	0	0	4	33,3
58	1	0	0	0	1	8	66,7
59	0	0	0	0	0	5	41,7
60	0	0	0	0	0	2	16,7
61	0	0	0	0	0	1	8,3
62	0	0	0	0	0	1	8,3
63	0	0	0	0	0	1	8,3
64	1	0	1	1	1	8	66,7
65	0	0	0	0	0	0	0,0
66	1	0	1	0	0	5	41,7
67	1	1	0	0	0	6	50,0
68	1	0	1	0	0	6	50,0
69	0	0	0	0	0	1	8,3
70	0	1	1	0	0	6	50,0
71	0	0	0	0	0	2	16,7
72	0	0	0	0	0	0	0,0
73	0	0	0	0	0	3	25,0
74	0	0	0	0	0	1	8,3
75	0	0	0	0	0	3	25,0
76	1	0	0	0	0	3	25,0
77	0	0	0	0	0	3	25,0
78	1	0	0	0	0	6	50,0
79	0	0	0	0	0	4	33,3
80	0	0	0	0	0	3	25,0
81	1	0	1	0	1	8	66,7
82	0	0	0	0	0	2	16,7
83	1	0	0	0	1	5	41,7
84	1	0	0	0	0	3	25,0
85	1	0	0	0	0	5	41,7
86	0	0	0	0	0	5	41,7
87	0	0	0	0	0	4	33,3

88	0	0	0	0	0	3	25,0
89	0	0	0	0	0	3	25,0
90	0	0	0	0	0	4	33,3
91	1	0	0	0	0	4	33,3
92	1	0	0	0	0	4	33,3
93	1	0	0	0	0	3	25,0
94	1	0	0	0	0	4	33,3
95	0	0	0	0	0	3	25,0
96	0	0	0	0	0	3	25,0
97	0	0	0	0	0	5	41,7
98	0	0	0	0	0	6	50,0
99	1	0	0	0	0	4	33,3
100	1	1	0	1	1	9	75,0
101	0	0	0	0	0	5	41,7
102	0	1	1	0	1	8	66,7
103	0	0	0	0	1	7	58,3
104	0	0	0	0	0	4	33,3
105	1	0	0	0	0	7	58,3
106	0	0	0	0	0	5	41,7
107	0	0	0	0	0	5	41,7
108	0	0	0	0	0	3	25,0
109	1	0	0	0	0	4	33,3
110	0	0	0	0	0	2	16,7
111	0	0	0	0	0	5	41,7
112	0	0	0	0	0	5	41,7
113	1	0	0	0	0	4	33,3
114	0	0	0	0	0	5	41,7
115	0	0	0	0	0	5	41,7
116	1	1	1	0	0	9	75,0
117	1	0	1	0	0	8	66,7