



MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Der Nutzen von in der Pflichtschule erworbenen mathematischen
Kompetenzen im Berufsleben von erwachsenen Personen

verfasst von | submitted by

Cornelia Österreicher BEd

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

Wien | Vienna, 2025

Studienkennzahl lt. Studienblatt |
Degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 199 520 525 02

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB)
Unterrichtsfach Mathematik Unterrichtsfach
Psychologie und Philosophie

Betreut von | Supervisor:

Mag. Dr. Andreas Ulovec

Kurzfassung

Diese Masterarbeit untersucht die Relevanz mathematischer Kompetenzen aus der Pflichtschule im Berufsleben von erwachsenen Personen. Das Ziel der Arbeit war, herauszufinden, inwiefern schulisch vermittelte Inhalte in unterschiedlichen Berufsgruppen Anwendung finden und wie die befragten Personen ihre mathematischen Fähigkeiten selbst einschätzen. Im theoretischen Teil werden die Grundlagen mathematischer Bildung, die Unterscheidung zwischen Alltagsmathematik und Berufsmathematik, sowie die bevorstehende empirische Studie analysiert. Daraufgehend wurde eine quantitative Studie mittels Fragebogen mit 112 erwachsenen Personen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass Mathematik zwar in allen Berufsfeldern Anwendung findet, jedoch in unterschiedlichem Ausmaß. Eine weitere zentrale Erkenntnis stellt die Tatsache dar, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Studie über mehr mathematisches Wissen verfügen, je öfter diese Mathematik in ihrem Beruf anwenden. Die Schulnoten hängen nicht signifikant mit der mathematischen Kompetenz zusammen. Die Arbeit kann als Empfehlung für stärkere Kontextualisierung mathematischer Inhalte im Unterricht verwendet werden, sowie für einen ersten Anhaltspunkt für zukünftige Forschungen in diesem Bereich.

Abstract

This master's thesis examines the relevance of mathematical competencies acquired in compulsory schooling for the professional lives of adults. The aim of the study was to explore the extent to which mathematics taught in school is applied in different occupational fields and how participants assess their own mathematical abilities. The theoretical part of the thesis discusses the foundations of mathematical education, the distinction between everyday mathematics and workplace mathematics, and the forthcoming empirical study. Subsequently, a quantitative survey was conducted using a questionnaire completed by 112 adult participants. The results show that mathematics is indeed applied across all occupational fields, though to varying degrees. Another key finding is that participants demonstrate a higher level of mathematical knowledge the more frequently they apply it in their professional contexts. School grades were not found to be significantly related to mathematical competence. This thesis may serve as a recommendation to increase the contextualization of mathematical content in teaching and as an initial reference point for future research in this area.

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG	- 8 -
2 WESEN DER MATHEMATIK	- 10 -
3 GRUNDLAGEN DER MATHEMATISCHEN BILDUNG	- 11 -
3.1. Kompetenzbegriff	- 11 -
3.2. Definition und Bedeutung mathematischer Kompetenzen	- 12 -
3.3. Relevante Bildungsstandards in der Pflichtschule.....	- 13 -
3.4. Entwicklung mathematischer Kompetenzen	- 15 -
3.5. Berufsbildende Anteile des Mathematikunterrichts	- 16 -
4 MATHEMATIK UND IHRE ANWENDUNG IM BERUFSLEBEN	- 17 -
4.1. Mathematische Anforderungen in verschiedenen Berufsgruppen.....	- 17 -
4.2. Alltagsmathematik vs. Berufsmathematik	- 19 -
4.3. Mathematische Anforderungen an einen Beruf	- 21 -
5 EMPIRISCHE STUDIEN ZUR RELEVANZ MATHEMATISCHER KOMPETENZEN.....	- 22 -
5.1. PISA.....	- 22 -
5.2. TIMSS	- 23 -
5.3. Untersuchungen zur beruflichen Nutzung mathematischer Kompetenzen .	- 23 -
5.4. Kritische Auseinandersetzung mit bestehenden Forschungsergebnissen .	- 26 -
6 DISKREPANZ ZWISCHEN SCHULISCHER BILDUNG UND BERUFLICHER PRAXIS.....	- 27 -
6.1. Begriffsbestimmungen	- 27 -
6.2. Diskrepanzen	- 30 -
7 ZUSAMMENFASSUNG UND IMPLIKATION FÜR DIE PRAXIS.....	- 30 -
7.1. Wesentliche Erkenntnisse aus dem Theorieteil	- 30 -
7.2. Bedeutung für Bildungsplanung und Berufsorientierung	- 33 -
7.3. Perspektiven für zukünftige Forschung	- 34 -
8 UMFRAGE	- 38 -
8.1. Zielsetzung.....	- 38 -
8.2. Datengewinnung	- 40 -
8.3. Teilnehmende Personen	- 41 -
8.4. Fragebogen.....	- 42 -
8.5. Angaben zur Person	- 43 -
9 AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE	- 49 -
9.1. Berufsgruppen und mathematische Selbsteinschätzung	- 49 -
9.2. Berufsgruppen und Häufigkeit von Mathematik im Beruf	- 50 -
9.3. Häufigkeit von Mathematik im Beruf und Gesamtpunktezah.....	- 51 -
9.4. Alter und Gesamtpunktezah.....	- 52 -

9.5. Alter und Schulnote in Mathematik.....	- 53 -
9.6. Mathematische Selbsteinschätzung und Gesamtpunktezahl	- 54 -
9.7. Schulnote in Mathematik und mathematische Selbsteinschätzung.....	- 56 -
9.8. Schulnote in Mathematik und Gesamtpunktezahl	- 57 -
9.9. Höchster Schulabschluss und Gesamtpunktezahl	- 59 -
9.10. Höchster Schulabschluss und mathematische Selbsteinschätzung.....	- 61 -
9.11. Gesamtpunktezahl bei unterschiedlichem Geschlecht.....	- 62 -
10 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN.....	- 64 -
LITERATURVERZEICHNIS.....	- 66 -
ANHANG.....	- 68 -

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: SÄULENDIAGRAMM ZUR VERTEILUNG DES GESCHLECHTS IN DER STICHPROBE	- 43 -
ABBILDUNG 2: SÄULENDIAGRAMM ZUR VERTEILUNG DES ALTERS IN DER STICHPROBE...	- 44 -
ABBILDUNG 3: KREISDIAGRAMM ZUR VERTEILUNG DER DURCHSCHNITTLICHEN MATHEMATIKNOTE WÄHREND DER SCHULZEIT.....	- 45 -
ABBILDUNG 4: SÄULENDIAGRAMM ZUR VERTEILUNG DER HÖCHSTEN BILDUNGSABSCHLÜSSE IN DER STICHPROBE	- 46 -
ABBILDUNG 5: SÄULENDIAGRAMM ZUR ABSOLUTEN HÄUFIGKEIT DER KATEGORISIERTEN BERUFSGRUPPEN	- 47 -
ABBILDUNG 6: KREISDIAGRAMM ZUR HÄUFIGKEIT VON MATHEMATISCHEN FÄHIGKEITEN IM BERUF	- 48 -

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: ÜBERSICHT DER KATEGORISIERTEN BERUFSGRUPPEN	- 47 -
--	--------

1 Einleitung

Mathematik zählt seit vielen Jahren zu den zentralen Bestandteilen der schulischen Allgemeinbildung. Bereits in der Pflichtschule wird der Grundstein für mathematische Denk- und Handlungsweisen gelegt, die nicht nur im schulischen Kontext, sondern auch im späteren Alltag und Berufsleben eine Rolle spielen sollen. Der Mathematikunterricht ist dabei nicht nur auf die Vermittlung von Rechenverfahren ausgerichtet, sondern verfolgt das Ziel, Denkstrukturen zu fördern, Problemlösefähigkeiten zu entwickeln und kritisches Denken anzuregen. In Lehrplänen und bildungspolitischen Zielsetzungen wird immer wieder betont, dass mathematische Kompetenzen eine wesentliche Voraussetzung für gesellschaftliche Teilhabe und berufliche Handlungskompetenz darstellen.

Gleichzeitig zeigt sich in der schulischen Realität oft eine Diskrepanz zwischen den theoretisch angestrebten Bildungszielen und der tatsächlichen Bedeutung mathematischer Inhalte im späteren Leben. Viele Erwachsene erinnern sich an den Mathematikunterricht als herausfordernd oder wenig alltagsnah, und nicht selten wird die Frage aufgeworfen, inwiefern die in der Schule vermittelten Inhalte überhaupt Anwendung finden, sei es im privaten oder im beruflichen Alltag. Diese subjektive Wahrnehmung steht im Spannungsfeld zwischen der Relevanz mathematischer Bildung und der tatsächlichen Nutzung mathematischer Fähigkeiten nach Beendigung der Schulpflicht.

Diese Masterarbeit setzt genau an dieser Fragestellung an. Sie untersucht, in welchem Ausmaß mathematische Kompetenzen, wie sie in der Pflichtschule vermittelt werden, im späteren Berufsleben tatsächlich eine Rolle spielen. Ziel ist es, ein empirisch fundiertes Bild davon zu gewinnen, welche mathematischen Inhalte in unterschiedlichen Berufsfeldern gebraucht werden und wie Erwachsene ihre eigene mathematische Kompetenz rückblickend einschätzen. Dabei wird sowohl auf objektive Aspekte der beruflichen Nutzung als auch auf subjektive Bewertungen und Erfahrungen Bezug genommen.

Im theoretischen Teil der Arbeit wird zunächst auf das Wesen der Mathematik und deren gesellschaftliche sowie individuelle Bedeutung eingegangen. Es folgt eine Auseinandersetzung mit dem Kompetenzbegriff sowie mit der Struktur und Zielsetzung mathematischer Bildung im österreichischen Schulsystem. Insbesondere werden die im Lehrplan festgelegten Bildungsstandards analysiert, welche die Grundlage für die

schulische Vermittlung mathematischer Inhalte bilden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Unterscheidung zwischen Alltags- und Berufsmathematik sowie der Frage, wie schulische Inhalte an lebensweltliche und berufliche Anforderungen angepasst werden können.

Der empirische Teil der Arbeit stützt sich auf eine quantitative Erhebung mittels standardisiertem Fragebogen, die mit 112 erwachsenen Personen durchgeführt wurde. Die Stichprobe setzt sich aus verschiedenen Berufsgruppen zusammen, um die Vielfalt beruflicher Anforderungen abzubilden. Die zentralen Fragestellungen der Untersuchung lauten:

- ⇒ Inwiefern kommen schulisch vermittelte mathematische Inhalte im Berufsalltag zur Anwendung?
- ⇒ Welche Bereiche der Mathematik erweisen sich im Rückblick als besonders nützlich?
- ⇒ Wie bewerten die Teilnehmenden ihre eigene mathematische Kompetenz im Zusammenhang mit ihrer beruflichen Tätigkeit?

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen nicht nur Aufschluss über die tatsächliche Relevanz mathematischer Kompetenzen im Berufsleben geben, sondern auch Hinweise für die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts liefern. Sie können dazu beitragen, schulische Bildungsplanung stärker an der beruflichen Realität zu orientieren und dabei insbesondere die Förderung von anwendungsorientiertem, kontextualisiertem Lernen zu unterstützen.

Zudem bietet die Arbeit auch Perspektiven für zukünftige Forschung in einem Themenfeld, das bislang wenig systematisch untersucht wurde. Die Relevanz mathematischer Bildung über die Schulzeit hinaus ist nicht nur eine pädagogisch interessante Fragestellung, sondern auch von gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Bedeutung, insbesondere im Hinblick auf die Anforderungen einer zunehmend digitalisierten und datengetriebenen Arbeitswelt.

2 Wesen der Mathematik

Im ersten Kapitel soll darauf eingegangen werden, welche Bedeutung der Mathematik im gesellschaftlichen und beruflichen Sinne zugeschrieben wird und weshalb sie heute, sichtbar oder unsichtbar, so viele Bereiche unseres Lebens durchdringt. (Arens, et al., 2015, S. 4) Aus einigen bisher durchgeführten Studien geht diese Wichtigkeit ebenfalls hervor. Dieser zunehmenden Bedeutung stehen jedoch einerseits vielfach zu geringe mathematische Kenntnisse und andererseits eine sehr ambivalente Haltung der Mathematik gegenüber. Auch die Autoren Arens et al. (2015, S. 4) beschreiben „eine gewisse Angst vor dieser Wissenschaft“ und begründen dies durch die Tatsache, dass es häufig schwierige Aufgabenstellungen in der Mathematik gibt. Sie gehen ebenfalls auf die Wichtigkeit ein, mathematische Zusammenhänge zu verstehen. Nicht nur aus diesem Grund ist die didaktische Aufbereitung von Unterrichtsmaterialien und Unterricht generell notwendig, um hier eine Grundlage für das weitere Leben der Lernenden zu schaffen.

Da die Mathematik keiner Wissenschaft eindeutig zuzuordnen ist, nimmt sie im System der Wissenschaften eine eigentümliche Stellung ein. Sie gehöre weder zu den Naturwissenschaften, noch kann sie als empirische Wissenschaft angesehen werden. Dem Artikel zufolge ist Mathematik auch keine Geistes- oder Buchwissenschaft. Sie weise jedoch die größte Nähe zu den Naturwissenschaften auf. (o.J., 2024)

Die Autoren Hilgert und Hilgert (2012, S. 5) beschreiben Mathematik als eine Fachsprache, mit welcher sich Phänomene präzise beschreiben lassen. Sie sei dafür da, um aus Modellen Prognosen ableiten zu können. Dafür benötige es diverse Rechentechniken, insbesondere solche, mit deren Hilfe Gleichungen gelöst werden können. Die Mathematik schafft sich eine eigene Begriffswelt und Werkzeuge, mit denen diese Begriffswelt untersucht werden kann. Anderen Autoren zufolge wird die Mathematik als „abstrakt und zugleich praktisch“ beschrieben. Es wird in der Literatur auch häufig von „Mathematik als Sprache“ berichtet, wie Engel (2009, S. 11) mit folgendem Zitat ausdrückt: „Mathematik ist ein wesentlicher Inhalt unserer Kultur, eine Art von Sprache, die von Schülern verstanden und funktional genutzt werden sollte.“

Es geht aus diesen Informationen heraus, dass Präzision und Abstraktion wichtige Merkmale der Mathematik darstellen. Die Abstraktion wird hier als die Fähigkeit, das Wesentliche eines Problems zu erkennen und bei unterschiedlichen Problemen Gemeinsamkeiten auszumachen, die für die Lösung zentral sind, beschrieben. (Arens,

et al., 2015, S. 8) Demnach soll ein Mathematiker in der Lage sein, bei unterschiedlichen Problemen gleiche Strukturen herauszufiltern, welche er anschließend versucht zu beschreiben. Werden diese Strukturen auf einer abstrakten Ebene untersucht und Lösungen dafür gefunden, so ist es möglich, unterschiedliche Probleme, die derselben Struktur angehören, mit demselben Ansatz zu lösen. (Arens, et al., 2015, S. 9) Welchen Stellenwert die Mathematik jedoch schlussendlich in der Gesellschaft bzw. im Berufsleben erwachsener Personen einnimmt, soll in den folgenden Kapiteln genauer erläutert werden.

3 Grundlagen der mathematischen Bildung

3.1. Kompetenzbegriff

Der Kompetenzbegriff wird häufig als

die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. (Weinert, 2001, S. 27f)

beschrieben. Diese Definition stammt von Weinert und wird als die erfolgreiche Bearbeitung von Problemen in bestimmten Anforderungssituationen gesehen. (Neumann, 2013, S. 8) Wird der Kompetenzbegriff jedoch auf die berufliche Bildung ausgeweitet, spricht man von erfolgreichem Handeln in komplexen (berufsspezifischen) Ausgangssituationen, weshalb hier auch von dem Begriff der „Handlungskompetenz“ gesprochen wird. (Neumann, 2013, S. 6) Ein wesentlicher Teil der Kompetenz in der eben beschriebenen beruflichen Bildung ist die Selbstständigkeit des Individuums, da diese zu einer erhöhten Handlungsfähigkeit beitragen kann. Zusammengefasst versteht man also unter dem Begriff der Handlungskompetenz jene Fähigkeiten, die zur erfolgreichen Bewältigung von beruflichen Anforderungssituationen benötigt werden. (Neumann, 2013, S. 7) Außerdem ist festzuhalten, dass in der allgemeinen Bildung Kompetenzen als domänenspezifisch anzusehen sind. (Neumann, 2013, S. 8)

3.2. Definition und Bedeutung mathematischer Kompetenzen

Die Definition der mathematischen Kompetenzen, die am Ende der Pflichtschule jede Schülerin und jeder Schüler erreichen sollte, ist in Österreich unter anderem im Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen verankert. (Bundesministerium für Bildung, Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen, 2025) Die zu erwerbenden Kompetenzen sind dort in drei unterschiedliche Dimensionen gegliedert. Die erste der Dimensionen wird durch die Inhaltsdimension beschrieben, welche das Wissen und die Kenntnisse aus den Bereichen Algebra und Geometrie, funktionale Abhängigkeiten, Analysis sowie Wahrscheinlichkeit und Statistik umfasst. Die nächste Dimension ist die Handlungsdimension, welche sich in vier Bereiche gliedert:

1. Darstellend-modellierendes Arbeiten: Übersetzen von Alltagssituationen in die Sprache der Mathematik, sowie der Wechsel zwischen Darstellungsformen
2. Formal-operatives Arbeiten: Anwendung von Verfahren, Rechenmethoden oder Techniken
3. Interpretierend-dokumentierendes Arbeiten: Deuten von Ergebnissen und Übersetzung mathematischer Erkenntnisse in die Alltagssprache
4. Kritisch-argumentatives Arbeiten: Hinterfragen, Begründen und Beweisen von Vermutungen und Behauptungen

Die dritte Dimension ist die Komplexitätsdimension, die bei der Bewältigung von mathematischen Aufgaben von Reproduktion über Vernetzung bis zur Reflexion reichen. (Bundesministerium für Bildung, Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen, 2025)

Es lassen sich an dieser Stelle auch die Grunderfahrungen nach Heinrich Winter heranziehen, die vor allem in der Sekundarstufe den Mittelpunkt der mathematischen Bildung darstellen. (Bundesministerium für Bildung, Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen, 2025)

Diese drei Grunderfahrungen lauten:

1. „Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen,

2. mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen, Bildern und Formeln, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art kennen zu lernen und zu begreifen,
3. in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten, die über die Mathematik hinausgehen, (heuristische Fähigkeiten) zu erwerben.“

Vor allem die dritte Grunderfahrung lässt die Mathematik als „Schule des Denkens“ erscheinen, die Schülerinnen und Schüler auch für Problemlösungen, die über die innermathematischen Probleme hinausgehen, vorbereiten soll. Durch diesen Lerntransfer übertragen die Lernenden anfangs mit Hilfestellungen und später immer selbstständiger ihr Wissen auf neue Situationen, die sie mit Hilfe der erlernten Strategien zu lösen versuchen. Aus diesem Grund sollte der Mathematikunterricht vor allem verständnisorientiert aufgebaut sein. Mathematik kann laut dem Lehrplan (2025) auch als eigene, auf der ganzen Welt gleich verwendete Sprache aufgefasst werden, demnach wird auch von einer „Übersetzung“ von Alltagssituationen in die Mathematik und umgekehrt gesprochen.

Ein weiterer Fokus im Mathematikunterricht liegt darin, für Behauptungen Argumente zu finden und diese auch einzufordern. Dies dient zu einer Förderung von kritischem Denken und der Offenheit gegenüber unterschiedlichen Standpunkten und Sichtweisen. Auch dies ist ein wichtiger Punkt, der für das weitere Leben der Schülerinnen und Schüler von Bedeutung ist und der an dieser Stelle im Lehrplan verankert ist. (Bundesministerium für Bildung, Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen, 2025)

3.3. Relevante Bildungsstandards in der Pflichtschule

Die Bedeutung der mathematischen Kompetenzen im österreichischen Bildungssystem zeigt sich in ihrer zentralen Rolle für die individuelle Förderung von Schülerinnen und Schülern. Zu erfüllen gilt es die sogenannten Bildungsstandards. Diese beschreiben bestimmte Kompetenzen in mehreren Unterrichtsfächern, die die Lernenden bis zur vierten bzw. bis zur achten Schulstufe beherrschen sollen.

Folgende Bildungsstandards sind in Österreich bis zur vierten Schulstufe zu erreichen:

- ⇒ Zahlen und Operationen (Zahlenräume bis eine Million, Grundrechnungsarten, Anwenden von Rechenregeln, Beziehungen zwischen Zahlen)

- ⇒ Geometrie (Erkennen und beschreiben geometrischer Figuren, Spiegelungen und Symmetrie, Orientierung im Raum)
- ⇒ Größen und Maße (Längen, Gewichte, Zeit, Geld und Volumen schätzen, messen und umrechnen, Einheiten sicher verwenden)
- ⇒ Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit (Erfassung und Darstellung von Daten in Tabellen und Diagrammen, Vergleiche und Interpretationen von Daten)
- ⇒ Mathematische Modellierung und Problemlösung (Anwendung von Mathematik in Alltagssituationen, lösen von Sachaufgaben und logisches Denken)

Die Bildungsstandards, die Schülerinnen und Schüler nach Abschluss der 8. Schulstufe (Mittelschule oder AHS-Unterstufe) beherrschen sollen, sind folgende:

- ⇒ Zahlen und Maße (Rechnen mit natürlichen, ganzen, rationalen und irrationalen Zahlen, Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen, Prozent- und Zinsrechnung)
- ⇒ Algebra und funktionale Abhängigkeiten (Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, Arbeiten mit Termen und Variablen, lineare und einfache nicht-lineare Funktionen darstellen und interpretieren)
- ⇒ Geometrie (Berechnungen zu Flächen, Volumina und Winkeln, Ähnlichkeit, Kongruenz und Satz des Pythagoras, Koordinatensystem und einfache Vektorrechnung)
- ⇒ Daten, Wahrscheinlichkeit und Statistik (Lesen und Erstellen von Diagrammen und Statistiken, Berechnungen von Median, Mittelwert und Modus, Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit)
- ⇒ Mathematisches Problemlösen und Modellieren (Mathematik in realen Kontexten verstehen, Strategien zur Problemlösung entwickeln und reflektieren, argumentieren und mathematische Beweise verstehen) (Bundesministerium für Bildung, Bildungsstandards in der Allgemeinbildung , 2025)

Zur Überprüfung der Kompetenzen werden standardisierte Testverfahren (wie zum Beispiel IKMPlus) herangezogen, welche die Grundlage für die Planung eines weiteren kompetenzorientierten Unterrichts darstellen.

Die Bildungsstandards bilden seit 2009 einen zentralen Bezugspunkt für jene Kompetenzen, die im Sinne von lebenslangem Lernen für die weitere schulische und berufliche Bildung von Bedeutung sind.

3.4. Entwicklung mathematischer Kompetenzen

Einige Autoren haben sich mit dem Thema „Entwicklung mathematischer Kompetenzen“ beschäftigt und so die wichtigsten Punkte der Frühförderung zusammengefasst.

Natascha Korff hat in ihrem Artikel „Entwicklung, Diagnose und Frühförderung mathematischer Kompetenzen im Elementar- und Primarbereich“ die frühe mathematische Entwicklung von Kindern und deren Bedeutung für den Anfangsunterricht untersucht. (Korff, 2008)

Die Autorin identifiziert grundlegende Fähigkeiten, die als Basis für den späteren Erwerb mathematischer Fähigkeiten dienen. Sie betont hier die Bedeutung dieser Vorläuferfähigkeiten für den späteren schulischen Erfolg im Mathematikunterricht. Zu diesen mathematischen Vorläuferfähigkeiten zählt sie unter anderem die Fähigkeit, Objekte zu zählen und eine eindeutige Zuordnung der Kardinalität.

Weiters sei die Fähigkeit Mengen zu vergleichen und zu erkennen eine Grundvoraussetzung für die Entwicklung mathematischer Kompetenzen. Kinder sollen ein Verständnis für den Zahlenbegriff entwickeln, in dem sie Zahlen als abstrakte Objekte zur Beschreibung von Mengen und zur Durchführung von Rechenoperationen verwenden können. Korff betont die Notwendigkeit, diese Kompetenzen bereits im frühen Kindesalter zu diagnostizieren und so früh wie möglich gezielt zu fördern, um etwaige Lernschwächen in der schulischen Laufbahn vorzubeugen. Diese Fördermaßnahmen könnten wie folgt aussehen:

- ⇒ Beschreibung von Ansätzen zur Unterstützung und Förderung mathematischer Fähigkeiten im Elementar- und Primarbereich
- ⇒ Hervorhebung der Rolle von Lernumgebungen und Materialien, die geeignet sind, mathematisches Verständnis bei Kindern zu fördern

(Korff, 2008)

3.5. Berufsbildende Anteile des Mathematikunterrichts

Der Mathematikunterricht ist nicht nur eine Methode zur Entwicklung des logischen Verstandes, sondern trägt auch einen wesentlichen Teil zur Allgemeinbildung des Individuums bei. Heymann behandelt diese Thematik in seinem Standardwerk *„Allgemeinbildung und Mathematik“*. Darin formuliert er sieben Aufgaben, die der Mathematikunterricht erfüllen soll: Vorbereitung auf das Leben, Förderung kultureller Kohärenz, Orientierung in der Welt, Anleitung zum kritischen Gebrauch der Vernunft, Entwicklung von Verantwortungsbewusstsein, Förderung von Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit sowie Stärkung der Ich-Kompetenz der Schülerinnen und Schüler. (Geldermann, Padberg, & Sprekelmeyer, 2016, S. 5f)

Er spricht sich für einen Mathematikunterricht aus, der auf Verstehen ausgerichtet ist, alltägliche mathematische Handlungen sowie den reflektierten Umgang mit technischen Hilfsmitteln thematisiert und einübt. Dieser Unterricht soll sich an grundlegenden Ideen orientieren, die die Verbindung zwischen Mathematik und außermathematischer Kultur erkennbar machen, zur Orientierung in der Welt durch das Verstehen nichtmathematischer Probleme beitragen und durch eine entsprechende Unterrichtskultur individuelle Perspektiven der Lernenden einbeziehen. (Geldermann, Padberg, & Sprekelmeyer, 2016, S. 6)

Es können folgende berufsbildende Anteile eines allgemeinbildenden Mathematikunterrichts zusammengetragen werden:

- ⇒ Lehrpersonen sollen die Anforderungen der Berufswelt kennen
- ⇒ Befähigung zu beruflichen Handlungssituationen
- ⇒ Realitätsnähe
- ⇒ Einsatz neuer Technologien

Besonders der letzte Punkt ist in der heutigen Zeit nicht wegzudenken, da sich das Lehren von Mathematik seit dem Einsatz moderner Technologien von Grund auf verändert hat. Es ist wichtig, Schülerinnen und Schülern für ihren zukünftigen Arbeitsplatz die Fähigkeit mitzugeben, Alltagsherausforderungen mit Hilfe von technischen Hilfsmitteln bewältigen zu können, da diese einen immer größer werdenden Platz in unserer Gesellschaft einnehmen. Auch in der Literatur findet man bereits einige Hinweise auf die Unverzichtbarkeit von technischen Hilfsmitteln im Mathematikunterricht. So sagt zum Beispiel Engel, dass für einen modernen

Unterricht, welcher zum Anwenden von Mathematik befähigen soll, technische Hilfsmittel wie Taschenrechner, Computer oder andere Softwares nicht mehr wegzudenken sind. (Engel, 2009, S. 24)

4 Mathematik und ihre Anwendung im Berufsleben

4.1. Mathematische Anforderungen in verschiedenen Berufsgruppen

Da in der späteren Umfrage Bezug auf verschiedene Berufsgruppen genommen wird, in welchen die mathematischen Fähigkeiten untersucht und verglichen werden, soll hier ein Überblick über mathematische Anforderungen in unterschiedlichen Berufsgruppen gegeben werden, um ein Bild davon zu bekommen, welche Teilgebiete der Mathematik in welchen Berufsfeldern von besonderer Bedeutung sind.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass die mathematischen Anforderungen je nach Beruf stark variieren. Jemand, der in einem handwerklichen Beruf tätig ist, benötigt im Regelfall mathematische Kompetenzen aus dem Bereich Geometrie am häufigsten. Ist man jedoch in einem Beruf wie Maschinenbau oder Elektrotechnik tätig, ist höhere Mathematik, wie Analysis, Differentialrechnung und Ähnliches gefragt. Es lässt sich also kaum verallgemeinern, welche Anforderungen später im Beruf gebraucht werden, weshalb hier die später in der Umfrage relevanten Berufsgruppen genauer betrachtet werden.

In der ersten Kategorie handelt es sich um die Berufsfelder Vertrieb und Verkauf. Hier spielt die Mathematik eine nicht sehr geringe Rolle, da vor allem im Bereich Algebra das Rechnen, das Prozentrechnen und auch Grundlagen der Finanzmathematik für die Finanzierung relevant werden. Diese Kategorie könnte noch auf den internationalen Vertrieb ausgeweitet werden, welcher sich mit dem Umrechnen von Währungen beschäftigt.

Weiters befasse ich mich mit der Berufsgruppe der Büroangestellten und Verwaltungsbediensteten, wobei an dieser Stelle zu erwähnen ist, dass diese Berufsgruppe ein besonders breites Spektrum an Personen umfassen kann, da diese Bezeichnung sehr verallgemeinernd ist. Jedoch lassen sich folgende mathematische Anforderungen an diese Berufsgruppe zusammenfassen: Grundrechnungsarten (für die Buchhaltung oder dem Arbeiten mit Rechnungen), Prozent- und Zinsrechnung, Grundkenntnisse der Statistik und auch Wissen über ein Tabellenkalkulationsprogramm, um mit diversen Listen arbeiten zu können.

Als eigene Kategorie habe ich den Beruf der Ordinationsassistentin angeführt, da sich dieser in der Anwendung mathematischer Kompetenzen von den anderen eindeutig unterscheiden lässt. Hier wird zudem auch das Mischen von Medikamenten und Infusionen, also Dosierungsberechnungen, gebraucht, sowie Prozentrechnung, Zeiteinteilung und ebenfalls grundlegende Statistik. Dazu passend lassen sich auch andere Gesundheitsberufe einordnen, welche je nach genauer Berufsbezeichnung auch die Berechnungen von Dosierungen, die Auswertung von Gesundheitsdaten (statistische Auswertungen), sowie grundlegende Fähigkeiten in der Anwendung der vier Grundrechnungsarten benötigen, um ihren Beruf gewissenhaft ausführen zu können.

Die beiden Kategorien Studentinnen und Studenten sowie Pensionistinnen und Pensionisten geben hier keinen genauen Aufschluss über die mathematischen Anforderungen, die an sie gestellt wurden, da es hier natürlich sehr stark auf das Fachgebiet, in welchem sie studieren bzw. mit welchem sie ihren Lebensunterhalt verdient haben, ankommt.

Im Bereich der Biotechnologie spielt Mathematik (vor allem auch höhere Mathematik) jedoch wieder eine entscheidende Rolle, da man es hier mit Wachstumsmodellen, Verdünnungsberechnungen, Graphentheorie und Ähnlichem zu tun hat. Dieser Beruf ist also, auch wenn es durch seinen Namen nicht sofort ersichtlich ist, sehr von Mathematik geprägt.

Einen sehr entscheidenden Faktor spielt die Mathematik auch im Bereich der Berufe der Informationstechnologie, wobei dieser Begriff auch sehr viele verschiedene Berufsfelder umfasst. Hier geht es vor allem um Logik, lineare Algebra (Verschlüsselung), Algorithmen, Komplexitätsalgorithmen und statistische Auswertungen. Das Studium der Informationstechnologie ist mit dem der Mathematik sehr eng verwandt.

In der Branche der Bankangestellten ist ein grundlegendes Wissen der Finanzmathematik Voraussetzung. Hier ist die Zinsrechnung, Prozentrechnung, Grundlagen der Statistik und die Wirtschaftsmathematik von großer Bedeutung.

Im Gegensatz dazu benötigen Menschen in handwerklichen Berufen andere Komponenten wie geometrische Formen, Flächen- und Volumsberechnungen, die Material- und die Kostenberechnung gehören zu diesem Beruf ebenfalls dazu. Handwerkerinnen und Handwerker müssen unter anderem auch gut mit Längen-,

Flächen- und Raummaßen umgehen können, was sich im Lehrplan der 5. Schulstufe oder schon während der Primarstufe wiederfindet.

Als letzte Berufsgruppe ist noch die der Pädagoginnen und Pädagogen anzuführen, wobei es hier auch sehr stark auf den genauen Einsatzbereich ankommt. Selbstverständlich braucht jemand, der als Mathematiklehrer arbeitet, mehr mathematische Kenntnisse als eine Lehrperson eines anderen Unterrichtsfaches. Jedoch sind Pädagoginnen und Pädagogen immer auch aufgrund ihrer Vorbildfunktion zu betrachten, das heißt, grundlegendes mathematisches Wissen ist Voraussetzung, da auch von Lehrpersonen anderer Fächer Berechnungen (unter anderem für Ausflüge) durchgeführt werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Mathematik in allen hier untersuchten Berufsgruppen einen mehr oder weniger großen Stellenwert einnimmt. Die verschiedenen Bereiche unterscheiden sich jedoch, da in einigen Berufen die Geometrie im Vordergrund steht, während in anderen Finanzmathematik von höherer Bedeutung ist. Diese Erkenntnis lässt sich auf eine noch größere Bandbreite an Berufsgruppen ausdehnen, da jede Person in jedem Job früher oder später mit Mathematik konfrontiert wird. Außerdem soll das Erlernen der mathematischen Strukturen, wie oben beschrieben, einen zusätzlichen Einfluss auf die allgemeine Problemlösefähigkeit haben.

4.2. Alltagsmathematik vs. Berufsmathematik

Um einen Vergleich der Begriffe „Alltagsmathematik“ und „Berufsmathematik“ darzustellen, müssen die beiden Begriffe zuerst definiert werden, damit ein klares Begriffsbild entstehen kann. Die Alltagsmathematik ist grundsätzlich eine Kompetenz, unter der das Einsetzen numerischer Fähigkeiten im Alltag verstanden wird. Alltagsmathematik sei „das Erkennen und Verwenden von numerischen Informationen im Alltag, das heißt mit Hilfe der Mathematik Probleme lösen, beschreiben und erklären sowie abschätzen zu können, welche Ereignisse (aufgrund von Wahrscheinlichkeiten) möglicherweise eintreten werden.“ (Javrh & Mozina, 2018)

Es gehe also, wie in der Definition beschrieben, nicht allein um die rechnerischen Fähigkeiten, auch das Urteilsvermögen und das logische Denken stehen im Vordergrund. Rechenfertigkeiten stehen im Allgemeinen neben Lese-, Schreib-, Sprach- und digitalen Kenntnissen zu den Grundkompetenzen des Lebens. Die OECD

(2005) zählt sie entsprechend auch zu den Schlüsselkompetenzen, da sie ein „unverzichtbares Werkzeug für ein gutes Funktionieren in der Gesellschaft, am Arbeitsplatz und für die Teilnahme an einem effektiven Dialog mit anderen“ sind.

Im Großen und Ganzen steht also hier im Bereich der Alltagsmathematik das Ganzheitliche im Vordergrund, es wird nicht auf spezielle Themengebiete beschränkt. Wie oben beschrieben handelt es sich hier auch vermehrt um Problemlösekompetenzen, die im Laufe der schulischen Laufbahn durch den Mathematikunterricht vermittelt werden sollen.

Im Gegensatz dazu steht der Begriff der Berufsmathematik, welcher mathematische Kenntnisse und Fertigkeiten bezeichnet, die spezifisch im Rahmen beruflicher Tätigkeiten erforderlich sind. Diese sind praxisbezogen und richten sich nach den Anforderungen des jeweiligen Berufes. Dabei handelt es sich um teilweise grundlegende Rechenoperationen, jedoch auch um geometrisches Wissen (Handwerk), Dosierungsberechnungen in der Pflege oder Statistik im Bereich von Marketing. Zentrale Merkmale für Berufsmathematik sind unter anderem die Kontextgebundenheit, die die Mathematik in einen direkten Bezug zu der jeweiligen beruflichen Handlung stellt. Außerdem wird die Berufsmathematik als anwendungsorientiert beschrieben, das heißt, dass die Lösung konkreter Aufgaben im Vordergrund stehen sollte, nicht allein die abstrakte Theorie, denn so werden die Inhalte der Lernenden auch besser verinnerlicht. (Kaiser, Alltagsmathematik im Beruf - ein unterschätzter Teil der Grundbildung, 2012)

Die beiden hier angeführten Konzepte der Alltagsmathematik sowie der Berufsmathematik verdeutlichen in eindrucksvoller Weise die Relevanz einer fundierten mathematischen Grundbildung, die im Rahmen der Pflichtschulzeit vermittelt werden sollte. Eine solide mathematische Basisausbildung ist insofern unabdingbar, als sie maßgeblich dazu beiträgt, Schülerinnen und Schüler bestmöglich auf die vielfältigen Anforderungen ihres zukünftigen Berufslebens vorzubereiten.

Insbesondere die generelle Problemlösekompetenz, die durch den Mathematikunterricht systematisch aufgebaut und geschult werden soll, bietet eine tragfähige Grundlage zur Bewältigung unterschiedlichster Herausforderungen, die sich sowohl im privaten Alltag als auch im beruflichen Kontext ergeben können. Mathematik fungiert hierbei nicht nur als reines Fachwissen, sondern auch als ein kognitives

Instrumentarium zur Analyse, Strukturierung und Lösung von Problemen unterschiedlichster Art.

Darüber hinaus weist der oben genannte Artikel darauf hin, dass eine praxisnahe Vermittlung mathematischer Inhalte erheblich zur besseren Verständlichkeit und nachhaltigen Verankerung dieser Inhalte beitragen kann. Didaktisch gesehen erscheint es daher sinnvoll, mathematische Inhalte nicht isoliert und abstrakt zu behandeln, sondern diese in lebensweltliche Kontexte einzubetten. Indem mathematische Problemstellungen mit konkreten Beispielen aus dem unmittelbaren Erfahrungsbereich der Lernenden verknüpft werden, wird nicht nur die intrinsische Motivation gesteigert, sondern auch der Transfer schulischen Wissens in reale Anwendungssituationen gefördert.

4.3. Mathematische Anforderungen an einen Beruf

Wie bereits im oberen Teil der Arbeit erwähnt, unterscheiden sich die mathematischen Anforderungen in unterschiedlichen Berufsgruppen deutlich voneinander. Einige Autoren, darunter Kaiser H., behaupten, dass in der Ausbildung vieler Berufsgruppen, wie zum Beispiel in der Berufsschule, sehr oft Anforderungen gestellt werden, die wenig damit zu tun haben, was in dem jeweiligen Beruf tatsächlich an Mathematik benötigt wird. (Kaiser, Winter , & Schelldorfer, 2014, S. 5) Die Anforderungen in Berufsschulen seien also deutlich höher als jene im praktischen Berufsalltag. (Kaiser, Winter , & Schelldorfer, 2014, S. 4) Viele mathematische Fähigkeiten werden von einigen Berufstätigen gar nicht als solche wahrgenommen, da zum Beispiel das Rechnen so in ihren Alltag eingebettet ist, dass dies nicht als „Mathematik“ registriert wird.

Es wird im Folgenden von (Kaiser, Winter , & Schelldorfer, 2014, S. 4) zusammengefasst, welche mathematischen Anforderungen in diversen Lehrberufen vorkommen:

- ⇒ Daten interpretieren
- ⇒ Umrechnungen vornehmen
- ⇒ Grundrechnungsarten
- ⇒ Rechnen mit Größen
- ⇒ Prozentangaben interpretieren
- ⇒ Direkte und indirekte Proportionalität

- ⇒ Grundfertigkeiten im Schätzen und Überschlagsrechnen
- ⇒ Kenntnisse über elementare geometrische Figuren und Körper (v.a. in handwerklichen Berufen)
- ⇒ Lagebeziehungen und Eigenschaften (v.a. in handwerklichen Berufen)
- ⇒ Fähigkeit zur Anfertigung und Deutung grafischer Darstellungen (v.a. in handwerklichen Berufen)

Bei den Lehrabschlussprüfungen in Österreich werden folgende Themen in vielen Berufen geprüft:

- ⇒ Längen-, Flächen- und Volumsberechnungen
- ⇒ Masse- und Gewichtsberechnungen
- ⇒ Prozentrechnungen
- ⇒ Materialbedarfsberechnungen
- ⇒ Einfache Kalkulationen

Es bleibt offen, wie relevant jede dieser Fertigkeiten für den entsprechenden Beruf tatsächlich ist. Es zeigt jedoch, dass ein gewisser Grundstein der mathematischen Schulbildung ein relevantes Fundament für viele Lehrberufe in Österreich darstellt.

5 Empirische Studien zur Relevanz mathematischer Kompetenzen

5.1. PISA

Die internationale PISA-Studie (Programme for International Student Assessment) der OECD verfolgt das Ziel, die Fähigkeit von 15-jährigen Schülerinnen und Schülern zu erfassen, ihr Wissen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften in alltagsnahen Kontexten anzuwenden. Im Fokus steht dabei nicht das reine Auswendiglernen schulischer Inhalte, sondern die Kompetenz, mathematische Probleme aus dem Alltag zu erkennen, zu verstehen, zu lösen und Ergebnisse reflektiert zu kommunizieren. PISA untersucht somit, inwiefern junge Menschen über die nötigen Kompetenzen verfügen, um aktiv und verantwortungsvoll am gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Leben in einer zunehmend komplexen Welt teilzuhaben. Die Ergebnisse dienen Ländern weltweit als Vergleichsgrundlage

zur Weiterentwicklung ihrer Bildungssysteme und zur Förderung chancengerechter Bildung. (PISA - Ein Überblick, 2025)

5.2. TIMSS

TIMSS steht für „Trends in International Mathematics and Science Study“ und ist eine internationale Kompetenzmessung der Forschungsgemeinschaft IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). In Österreich wird diese internationale Studie ebenfalls durchgeführt. Dafür zuständig ist das Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen (IQS). IQS verantwortet neben der Datenerhebung und -verarbeitung auch die nationalen Analysen sowie die Berichterstattung. Das Hauptziel von TIMSS ist, den Wissensstand von Mathematik und Naturwissenschaften von Schülerinnen und Schülern auf der 4. und 8. Schulstufe international zu erfassen sowie die Rahmenbedingungen des Erwerbs dieser Kompetenzen zu untersuchen. Es werden zusätzlich mit Hilfe von Fragebögen unterschiedliche Hintergrundinformationen erworben, welche im Anschluss gemeinsam mit den Leistungsdaten der jeweiligen Schülerinnen und Schülern analysiert werden.

Die Ergebnisse der TIMSS Studie dienen allen teilnehmenden Ländern als Grundlage für schulpolitische Entscheidungen und zur Evaluierung der Effizienz des Bildungssystems, in dem durch den internationalen Vergleich die Stärken und Schwächen von diesem herausgearbeitet werden. Die Studie wird alle vier Jahre durchgeführt, Österreich beteiligt sich seit dem Jahr 1995 ebenfalls aktiv daran. (Schulwesen, TIMSS - ein Überblick, 2025)

5.3. Untersuchungen zur beruflichen Nutzung mathematischer Kompetenzen

Die oben beschriebenen Studien PISA und TIMSS dienen zur Kompetenzerhebung im Pflichtschulbereich. Da Schülerinnen und Schüler in Österreich in Mathematik in der vierten bzw. achten Schulstufe denselben Lehrplan erfüllen sollten, ist in diesen Studien anzunehmen, dass jeder dasselbe „Soll“ erfüllt. Es ist zu vermuten, dass der „Ist-Zustand“ abweicht. Da diese Arbeit die Relevanz von schulmathematischen Inhalten im weiteren Berufsleben im Fokus hat, ist es ebenfalls interessant, Studien

über mathematische Kompetenzen im Erwachsenenalter wie zum Beispiel die PIAAC Studie heranzuziehen.

PIAAC, ausgeschrieben „Programme for the International Assessment of Adult Competencies“, ist eine groß angelegte, von der OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) koordinierte Studie zur Erfassung grundlegender Kompetenzen bei Erwachsenen im Alter von 16 bis 65 Jahren. Dabei werden die Bereiche Lesekompetenz, alltagsmathematische Kompetenz und technologiebasiertes Problemlösen (Problem-Solving in Technology-Rich Environments) mittels standardisiertem Testdesign gemessen. Ziel ist es, das Niveau dieser Fähigkeiten im internationalen Vergleich darzustellen, Unterschiede in Bevölkerungsgruppen aufzuzeigen und Bildungssysteme mit Daten zu versorgen, die für schulpolitische Entscheidungen relevant sind.

Im internationalen Vergleich mit Fokus auf Österreich zeigt sich in der aktuellen PIAAC-Welle im Schuljahr 2022/23, dass erwachsene Österreicherinnen und Österreicher im Bereich Mathematik mit einem Mittelwert von 267 Punkten leicht über dem OECD-Durchschnitt von 263 liegen. Dennoch weisen 23 % der teilnehmenden Personen „besonders schlechte“ mathematische Leistungen auf, etwas weniger als der OECD-Durchschnitt von 25 %. Die Zahl der sehr leistungsstarken Personen stieg in Österreich von 14 % auf derzeit 15 %, während der OECD-Durchschnitt bei 14 % liegt. Gleichzeitig ist die Streuung der mathematischen Kompetenz innerhalb der österreichischen Bevölkerung, im Vergleich zum OECD-Durchschnitt, besonders groß, was auf große Leistungsunterschiede zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen hindeutet. (StatistikAustria, 2025)

Verglichen mit den anderen beiden Bereichen zeigt sich, dass Österreich in der Lesekompetenz knapp unter dem OECD-Durchschnitt liegt, mit einem zunehmenden Anteil an Personen, die Schwierigkeiten beim Lesen haben. Das technologiebasierte Problemlösen wurde mit 253 Punkten gemessen, was etwas über dem OECD-Schnitt von 251 Punkten liegt, jedoch zeigen rund 27 % lediglich einfache Problemlösefähigkeiten, während 5 % Spitzenleistungen erreichen. (StatistikAustria, 2025)

Weitere Ergebnisse, die sich aus vergangenen PIAAC Studien ableiten lassen, sind:

- ⇒ Je häufiger Personen im Beruf mathematische Fähigkeiten ausüben, desto höher ist ihre durchschnittliche Kompetenz.
- ⇒ Personen in technischen, naturwissenschaftlichen und kaufmännischen Berufen nutzen Mathematik deutlich häufiger als z. B. Beschäftigte im sozialen oder kreativen Bereich.

Ebenfalls ist an dieser Stelle anzuführen, dass im Jahr 2006 die PISA-Studie um einen berufsbildenden Zweig erweitert wurde, die sogenannte Berufsbildungs-PISA. (Baethge, 2010, S. 19) Da sich berufsfachliche Kompetenzen nicht pauschal auf sämtliche Ausbildungsberufe übertragen lassen, konzentriert sich diese Erhebung auf ausgewählte Berufsfelder. Festgelegt wurden zunächst die vier Berufsgruppen Kfz-Mechatroniker, Elektroniker in der Betriebs- oder Automationstechnik (bzw. Elektroinstallateurin und Elektroinstallateur), Industriekaufmann oder -frau sowie ein noch nicht abschließend definierter Beruf im Bereich Sozial- und Gesundheitspflege. (Baethge, 2010, S. 30)

Um die erhobenen Kompetenzen empirisch messbar zu machen, werden sie in drei Kategorien gegliedert (Baethge, 2010, S. 32):

1. *Allgemeine Kompetenzen:* Dazu zählen grundlegende Fähigkeiten wie Lesen, Schreiben, Mathematik und Problemlösen. Für diese Bereiche stehen erprobte Testinstrumente aus bisherigen internationalen Vergleichsstudien zur Verfügung.
2. *Berufsübergreifende Kompetenzen:* Sie betreffen die Fähigkeit, sich auf dem Arbeitsmarkt und innerhalb von Arbeitsorganisationen sicher zu bewegen. Hierunter fallen sogenannte Schlüsselqualifikationen wie Wissen über betriebliche Strukturen, soziale Interaktionsfähigkeit in heterogenen Gruppen, selbstständiges Handeln im Berufsalltag sowie eine ausgeprägte Selbstwirksamkeitsüberzeugung.
3. *Berufs- bzw. domänenspezifische Kompetenzen:* Diese beziehen sich auf die Anwendung berufsspezifischen Wissens, Könnens und Erfahrens zur Bewältigung authentischer Arbeitsaufgaben in konkreten beruflichen Kontexten.

5.4. Kritische Auseinandersetzung mit bestehenden Forschungsergebnissen

Im Abschnitt „Kritische Auseinandersetzung mit bestehenden Forschungsergebnissen“ richte ich mein Hauptaugenmerk auf die PIAAC-Studien, da diese im Vergleich zu anderen verfügbaren Untersuchungen der Fragestellung meiner Arbeit am ähnlichsten analysierte und die empirisch fundiertesten Ergebnisse liefern. Dabei sollen jedoch nicht nur die Stärken, sondern auch die begrenzenden Rahmenbedingungen und möglichen Verzerrungen dieser Studie kritisch beleuchtet werden.

Zunächst ist festzuhalten, dass Studien wie PIAAC auf standardisierten Testverfahren basieren, die vorrangig auf formalisiertem, schulnahe mathematischem Wissen beruhen. Diese Testaufgaben orientieren sich an einer einheitlichen Aufgabenlogik, die in erster Linie die Fähigkeit zur Anwendung mathematischer Verfahren in abstrakten oder modellierten Alltagssituationen überprüft. Der konkrete berufliche Kontext, in dem mathematische Kompetenzen tatsächlich zum Einsatz kommen, oft in spezifischen Routinen, Technologien oder sozialen Prozessen, wird dabei jedoch nur sehr eingeschränkt oder gar nicht berücksichtigt. In vielen Fällen wird Mathematik in beruflichen Handlungsfeldern informell und implizit genutzt, ohne dass die betroffenen Personen diese Tätigkeiten als „mathematisch“ identifizieren würden. Dies wirft ein kritisches Licht auf den oft zitierten Zusammenhang, wonach ein häufigerer Einsatz mathematischer Fähigkeiten im Beruf mit einem höheren Kompetenzniveau einhergeht. Denn wenn Testpersonen bestimmte Tätigkeiten gar nicht als mathematisch wahrnehmen, obwohl sie es faktisch sind, kann dieser Zusammenhang in seiner Aussagekraft infrage gestellt werden.

Ein weiterer kritischer Aspekt betrifft die internationale Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Zwar liegt der PIAAC-Studie der Anspruch zugrunde, durch die Verwendung identischer Testinstrumente über nationale Grenzen hinweg vergleichbare Daten zu generieren. Dennoch ist der kulturelle Umgang mit standardisierten Tests, insbesondere mit Multiple-Choice-Formaten, in den teilnehmenden Ländern höchst unterschiedlich. In manchen Bildungssystemen werden solche Prüfungsformate bereits früh im Schulalter eingeübt, wodurch eine

größere Vertrautheit mit dem Format besteht. In anderen Kontexten hingegen kann die ungewohnte Teststruktur zu Unsicherheiten führen, die sich nicht auf mangelnde Kompetenz, sondern auf mangelnde Testpraxis zurückführen lassen. Dies birgt die Gefahr einer systematischen Verzerrung der Ergebnisse zum Nachteil bestimmter Bevölkerungsgruppen oder kultureller Hintergründe.

Darüber hinaus sollte berücksichtigt werden, dass sprachliche Barrieren einen erheblichen Einfluss auf die Testleistung haben können. Personen mit geringen sprachlichen Kompetenzen, besonders in der Test- oder Bildungssprache, laufen Gefahr, aufgrund ihrer Sprachfertigkeit schlechter abzuschneiden, auch wenn ihre mathematischen Fähigkeiten grundsätzlich vorhanden sind. In solchen Fällen wird ein sprachliches Defizit möglicherweise fälschlicherweise als mathematisches Kompetenzdefizit interpretiert, was die Validität der Ergebnisse beeinträchtigt.

Nicht zuletzt bedarf es einer kritischen Reflexion hinsichtlich der oft implizit angenommenen Kausalität zwischen mathematischer Kompetenz und beruflichem Erfolg. Zwar ist unbestritten, dass mathematische Fähigkeiten in vielen Berufsfeldern eine relevante Rolle spielen, insbesondere im technischen, kaufmännischen oder naturwissenschaftlichen Bereich. Dennoch ist beruflicher Erfolg ein mehrdimensionales Konstrukt, das weit über fachliche Fähigkeiten hinausgeht. Faktoren wie berufliche Erfahrung, emotionale Intelligenz, soziale Netzwerke, kommunikative Kompetenzen sowie situative Rahmenbedingungen spielen eine mindestens ebenso große Rolle bei der Gestaltung beruflicher Laufbahnen. Eine zu starke Fokussierung auf kognitive Testleistungen greift daher zu kurz und könnte zu vereinfachten Schlussfolgerungen führen, die der Komplexität realer Berufswelten nicht gerecht werden.

6 Diskrepanz zwischen schulischer Bildung und beruflicher Praxis

6.1. Begriffsbestimmungen

Um einen genauen Einblick in die Diskrepanzen zwischen schulischer Bildung und beruflicher Praxis zu geben, werden Begriffe wie „Kontext“, „Sachkontext“ und „Lebensweltbezug“ verwendet. Um die genauen Unterschiede der Begrifflichkeiten zu

verdeutlichen, werden an dieser Stelle Definitionen angeführt, damit diese Begriffe im weiteren Verlauf richtig verstanden werden können.

Der im Alltag oft verwendete Begriff „Kontext“ weist, je nach Auffassung, unterschiedliche Bedeutungen auf. Laut Duden wird der Begriff „Kontext“ in der Sprachwissenschaft als „umgebender Text einer sprachlichen Einheit“ verstanden. Der Begriff kann also im Alltag als „das Umfeld, in welches eine Einheit gehört“ verstanden werden. Im mathematischen Sinne lässt sich der Begriff des Kontexts auf eine Weise verstehen, die im Zuge der PISA-Studie im Jahr 2000 formuliert wurde:

Ein Kontext ist ein außer-mathematischer oder inner-mathematischer Rahmen, in dem die Elemente eines komplexen mathematischen Zusammenhangs (z.B. eines Problems, einer Aufgabe oder einer Ansammlung mathematischer Objekte, Beziehungen, Phänomene usw.) interpretiert werden sollen. Es handelt sich entweder um einen Rahmen, in dem der jeweilige mathematische Komplex bereits enthalten ist (inner-mathematischer Kontext), oder um einen Rahmen, der sich zur Aktivierung dieses mathematischen Komplexes eignet und in den dieser Komplex dann eingebettet wird (außer-mathematischer Kontext) (PISA-Konsortium, 2000, S. 57)

Laut dieser Definition kann ein Kontext also inner- oder außermathematisch in eine Aufgabe eingebettet werden, er kann entweder explizit oder implizit (also mit anderen Worten ausgedrückt) vorliegen. (PISA-Konsortium, 2000, S. 57) Die PISA-Studie konzentriert sich darauf, viele unterschiedliche Kontexte einzubetten, da dadurch auf die kulturelle Vielschichtigkeit der Teilnehmenden eingegangen werden kann und das gesamte Spektrum der Mathematik mit all ihren Facetten erfasst wird. (PISA-Konsortium, 2000, S. 58)

Der Begriff des „Sachkontext“ findet in der deutschsprachigen Literatur ebenfalls unterschiedliche Bedeutungen. Laut (Busse, 2013) wird der Begriff „Sachkontext“ wie folgt definiert:

Der Sachkontext einer realitätsbezogenen Mathematikaufgabe umfasst alle Aspekte des verbal oder nonverbal, implizit oder explizit angebotenen außermathematischen Umfeldes, in das die Fragestellung eingebettet ist, sowie deren individuellen Interpretationen durch die bearbeitende Person. (Busse, 2013, S. 59)

Der Begriff „Lebensweltbezug“ wird von den Autoren Maier, Kleinknecht, Metz & Bohl (2010, S. 89) als „Relation zwischen domänenspezifischem Fachwissen und der Erfahrungswelt der Lernenden“ definiert. Es ist also nicht eindeutig, wie nahe eine bestimmte Aufgabe an die Realität angelehnt wird, es besteht vielmehr eine grundlegende Relation zwischen der Erfahrungswelt der Lernenden und des Fachwissens, in diesem Fall Mathematik. (Maier, Kleinknecht, Metz, & Bohl, 2010, S. 89)

Warum der Realitätsbezug der Mathematik so wichtig ist, zeigt sich in einem im Zuge einer PISA-Studie beschriebenen Konzept, der „Mathematik – literacy“. Diese wird als

Fähigkeit definiert, die Rolle, die Mathematik in der Welt spielt, zu erkennen und zu verstehen, begründete mathematische Urteile abzugeben und sich auf eine Weise mit der Mathematik zu befassen, die den Anforderungen des gegenwärtigen und künftigen Lebens einer Person als eines konstruktiven, engagierten und reflektierenden Bürgers entspricht. (Klieme, Neubrand, & Lüdtke, 2001, S. 141)

Dem Realitätsbezug wird also ein hoher Stellenwert zugeschrieben, weshalb dieser auch im Unterricht Anwendung finden soll. Neben gesetzlichen Gründen, einen realitätsbezogenen Unterricht zu gestalten, nennt (Blum, 2010) auch vier weitere Argumente, die für einen lebensnahen Unterricht sprechen:

- ⇒ Pragmatische Gründe: Realitätsbezüge im Mathematikunterricht helfen den Schülerinnen und Schülern, zu mündigen Mitgliedern der Gesellschaft heranzuwachsen, da sie dadurch den Lebensalltag besser verstehen lernen.
- ⇒ Formale Gründe: Der Realitätsbezug im Mathematikunterricht ist aufgrund der Erfüllung der Modellierungskompetenz, die im Lehrplan zu finden ist, unabdingbar.
- ⇒ Lernpsychologische Gründe: Der Alltagsbezug der Mathematik hat weiters den Vorteil, dass er Mathematik für die Lernenden greifbar macht und sie dadurch zum Lernen motiviert. Wenn für eine Person ein praxisnahes Beispiel vorstellbar ist, in dem gewisse mathematische Fähigkeiten angewandt werden können, bleiben diese auch länger in Erinnerung.

- ⇒ Kulturbezogene Gründe: Mathematik soll als gesellschaftliches und kulturelles Phänomen angesehen werden, was nur durch die Schaffung von ausreichend Realitätsbezug erreicht werden kann.

6.2. Diskrepanzen

All diese theoretischen Inhalte des vorherigen Unterkapitels gehen darauf ein, wie wichtig Lebensweltbezug in der Mathematik ist. Es bestehen hier jedoch noch einige Diskrepanzen, die die Umsetzung dessen erschweren.

Das Schulsystem in Österreich gibt einerseits vor, Realitätsbezüge in den Mathematikunterricht einzubetten, oft fehlt jedoch hierfür die Zeit, die personellen Ressourcen oder auch die Materialien, um eigene Ideen umzusetzen.

Es ist außerdem, vor allem in der Pflichtschule, schwierig, den Lebensweltbezügen aller Schülerinnen und Schülern gerecht zu werden, da sich diese grundlegend und auch kulturell unterscheiden. In diesem Alter soll für jeden eine mathematische Grundbildung geschaffen werden, wobei oft die Lernenden selbst noch nicht wissen, welche berufliche Laufbahn sie später einmal einschlagen wollen. Wie bereits oben beschrieben, ist es in jeder beruflichen Sparte unterschiedlich, welche Aspekte der Mathematik wie intensiv gebraucht werden.

Ein wichtiger Punkt ist trotzdem, die einzelnen Inhalte der mathematischen Themen zu kontextualisieren, damit Schülerinnen und Schüler sich in eigene Interessen selbstständig vertiefen können.

7 Zusammenfassung und Implikation für die Praxis

7.1. Wesentliche Erkenntnisse aus dem Theorieteil

Aus dem umfassenden Theorieteil dieser Arbeit lässt sich eine Vielzahl relevanter Erkenntnisse ableiten, die sowohl den Stellenwert der Mathematik in unserer Gesellschaft als auch deren Bedeutung für die berufliche Praxis beleuchten.

Zunächst wird deutlich, dass Mathematik weit mehr ist als ein reines Schulfach, sie stellt eine grundlegende Sprache dar, mit der sich Phänomene unserer Umwelt beschreiben, strukturieren und analysieren lassen. Ihre Abstraktheit sowie ihr Anspruch an Präzision und Logik machen sie zu einem Instrument, das über disziplinäre Grenzen hinweg Anwendung findet. Dabei zeigt sich, dass die Mathematik

zwar häufig als schwer zugänglich empfunden wird, aber unverzichtbar ist, um in einer zunehmend technologischen Welt bestehen zu können.

Die zentrale Rolle der Mathematik manifestiert sich insbesondere in ihrer Funktion als „Schule des Denkens“. Diese Funktion geht über die Vermittlung reiner Rechenverfahren hinaus. Mathematik fördert logisches Denken, Problemlösestrategien, Abstraktionsvermögen und kritische Reflexion. Genau diese Kompetenzen sind es, die laut einschlägiger Literatur (z. B. (Arens, et al., 2015); (Hilgert & Hilgert , 2012); (Engel, 2009)) einen wesentlichen Beitrag zur individuellen Handlungsfähigkeit sowohl im Alltag als auch im Berufsleben leisten. Die im Mathematikunterricht erlernten Strukturen und Denkweisen wirken dabei über das Schulische hinaus und schaffen die Grundlage für das Erkennen, Übertragen und Lösen außerschulischer Problemstellungen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt betrifft die im Curriculum verankerten mathematischen Kompetenzen. Diese sind in Österreich sowohl im Lehrplan als auch in den Bildungsstandards klar definiert und umfassen nicht nur fachliche Inhalte (Inhaltsdimension), sondern auch die Art und Weise, wie mathematische Inhalte angewandt, dargestellt, interpretiert und kritisch reflektiert werden (Handlungsdimension). Ergänzt wird dies durch die Komplexitätsdimension, die den Anspruch an Vernetzung und Reflexion berücksichtigt.

Diese breite Definition ist insofern besonders bedeutsam, dass sie in der späteren Berufswelt in unterschiedlichen Ausprägungen zum Tragen kommt. Die Grunderfahrungen nach Winter untermauern diesen Anspruch nochmals, indem sie die Mathematik nicht nur als kognitive Disziplin, sondern auch als kulturelles und gesellschaftliches Orientierungsinstrument positionieren.

Die Analyse der Bildungsstandards und ihrer Rolle im österreichischen Schulsystem zeigt klar, dass die Pflichtschule den Auftrag hat, eine stabile mathematische Grundbildung für alle zu schaffen, unabhängig von den späteren beruflichen Wegen der Lernenden. Diese Grundbildung umfasst alle wesentlichen Bereiche der Mathematik, die laut empirischer Erhebung auch im Berufsleben regelmäßig Anwendung finden: Grundrechnungsarten, Prozentrechnung, Maßeinheiten, Geometrie, Statistik und Modellierung realer Situationen.

Besonders relevant für meine empirische Studie ist der Abschnitt zum berufsbildenden Anteil des Mathematikunterrichts. Hier wird klar, dass Mathematikunterricht nicht isoliert betrachtet werden darf, sondern stets auch mit Blick auf die Lebenswelt und die

zukünftige Berufsbiografie der Lernenden zu gestalten ist. Die Forderung nach Realitätsnähe, Technologieeinsatz und einer Orientierung an realen beruflichen Handlungssituationen wird in der Literatur mehrfach betont. Diese Schnittstelle zwischen schulischer Bildung und Berufsanforderung ist ein zentraler Ausgangspunkt meiner Untersuchung, nämlich der Frage, welche mathematischen Kompetenzen aus der Pflichtschule tatsächlich im Berufsleben gebraucht werden.

Ein besonders differenziertes Bild ergibt sich durch die detaillierte Betrachtung mathematischer Anforderungen in verschiedenen Berufsgruppen. Diese Analyse zeigt, dass es keine einheitliche „Berufsmathematik“ gibt, sondern je nach Beruf sehr unterschiedliche Anforderungen an mathematisches Denken und Handeln gestellt werden. Während in technischen Berufen häufig komplexere mathematische Verfahren wie die Analysis oder Algebra gefordert sind, steht in handwerklichen oder gesundheitsnahen Berufen häufig das praktische Rechnen mit Größen, das Abschätzen und das exakte Messen im Vordergrund.

Ergänzt wird dieses Bild durch die Gegenüberstellung von Alltags- und Berufsmathematik. Hier wird deutlich, dass es zwar Überschneidungen gibt, aber auch klare Unterschiede in Kontext, Anwendungsweise und Zielsetzung existieren. Alltagsmathematik ist breiter gefächert und umfasst neben Rechenfertigkeiten auch das mathematische Urteilsvermögen. Berufsmathematik hingegen ist stärker kontextgebunden und orientiert sich konkret an beruflichen Anforderungen. Beide Bereiche zeigen jedoch, dass Mathematik nicht nur Schulstoff darstellt, sondern eine Schlüsselkompetenz für das Leben.

Auch die kritische Auseinandersetzung mit bestehenden Studien wie PISA, TIMSS und PIAAC liefert wichtige Impulse. Während PISA und TIMSS die Kompetenzerhebung in der Pflichtschule in den Fokus rücken, zeigt PIAAC, wie sich mathematische Fähigkeiten im Erwachsenenalter darstellen und wie stark sie von Beruf, Bildungshintergrund und Lebensumständen abhängen. Die Studien bestätigen einerseits die Relevanz mathematischer Grundbildung, verweisen aber andererseits auch auf Schwächen in der nachhaltigen Vermittlung und Nutzung dieser Kompetenzen. Besonders kritisch betrachtet wird dabei die mangelnde Berücksichtigung konkreter beruflicher Kontexte in den Tests.

Schließlich verdeutlicht das letzte Kapitel zur Diskrepanz zwischen schulischer Bildung und beruflicher Praxis, dass der Lebensweltbezug im Mathematikunterricht zwar gewünscht und gefordert wird, in der Praxis aber oft schwer umsetzbar ist. Zeitmangel,

Ressourcenknappheit und die Heterogenität der Schülerbiografien erschweren eine konsequente Einbettung mathematischer Inhalte in lebensnahe Kontexte. Dennoch ist genau dies entscheidend, denn nur wenn Mathematikunterricht anschlussfähig an die Erfahrungswelt der Lernenden ist, kann er zur nachhaltigen Kompetenzentwicklung beitragen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Mathematik in ihrer Relevanz für das Berufsleben unbestritten ist. Die schulische Vermittlung muss sich an realen Anforderungen orientieren, um diese Relevanz auch erfahrbar zu machen. Die theoretischen Grundlagen zeigen klar, dass mathematische Bildung genau dann besonders wirksam ist, wenn sie problemorientiert, kontextbezogen und alltagsnah gestaltet ist. Diese Erkenntnisse bilden die Basis für die nachfolgende empirische Untersuchung, die der Frage nachgeht, inwieweit schulmathematische Inhalte im Berufsalltag tatsächlich gebraucht werden und wo möglicherweise Lücken zwischen schulischem Anspruch und beruflicher Realität bestehen.

7.2. Bedeutung für Bildungsplanung und Berufsorientierung

Die im theoretischen Teil gewonnenen Erkenntnisse verdeutlichen, dass Mathematik nicht nur eine Schlüsselkompetenz im schulischen Kontext darstellt, sondern auch im Hinblick auf Bildungsplanung und Berufsorientierung eine zentrale Rolle einnimmt. Gerade in einer zunehmend komplexen, digitalisierten und dynamischen Arbeitswelt sind mathematische Fähigkeiten unerlässlich, um berufliche Anforderungen zu bewältigen und sich in neuen, oft interdisziplinären Tätigkeitsfeldern zurechtzufinden. Für die Bildungsplanung ergibt sich daraus ein klarer Auftrag. Die mathematische Grundbildung in der Pflichtschule muss so gestaltet werden, dass sie nicht nur auf Prüfungen vorbereitet, sondern auch gezielt jene Kompetenzen fördert, die im späteren Berufsleben gebraucht werden. Die im Lehrplan und in den Bildungsstandards verankerten Kompetenzen, insbesondere die Fähigkeiten zur mathematischen Modellierung, Interpretation und Problemlösung, bilden dafür eine solide Grundlage. Entscheidend ist jedoch, dass diese Inhalte praxisnah und kontextbezogen vermittelt werden. Nur so kann ein nachhaltiger Kompetenzerwerb stattfinden, der Schülerinnen und Schüler auf konkrete berufliche Herausforderungen vorbereitet.

Besonders im Bereich der Berufsorientierung zeigt sich die Relevanz mathematischer Kompetenzen auf mehreren Ebenen. Einerseits stellt die Mathematik ein wichtiges Auswahlkriterium für zahlreiche weiterführende Ausbildungswege und Studienrichtungen dar, andererseits eröffnet sie durch die im Unterricht entwickelten Denk- und Handlungsstrategien einen Zugang zu unterschiedlichsten Berufsfeldern, vom technischen bis hin zum sozialen Bereich. Die Analyse verschiedener Berufsgruppen im Theorieteil macht deutlich, dass Mathematik in nahezu allen Berufen in irgendeiner Form zur Anwendung kommt, sei es offensichtlich wie im technischen oder kaufmännischen Bereich oder eher implizit wie in Gesundheits- oder Sozialberufen.

Gerade in der Berufsorientierungsphase ist es daher wichtig, den Lernenden bewusst zu machen, in welchen Berufsfeldern mathematische Fähigkeiten erforderlich sind und wie diese konkret eingesetzt werden. Eine realitätsnahe Berufsorientierung sollte daher nicht nur über Berufsbilder informieren, sondern auch den Transfer von schulisch erworbenen Kompetenzen in konkrete berufliche Handlungssituationen aufzeigen. Dieser Zusammenhang bleibt im schulischen Alltag oftmals abstrakt oder wird zu wenig thematisiert, obwohl er für eine ordentliche Berufswahl von zentraler Bedeutung wäre.

Die Bildungsplanung steht hier vor der Herausforderung, einerseits eine möglichst breite mathematische Grundbildung für alle zu sichern, unabhängig von der späteren Berufswahl, aber auch differenzierte Bildungsangebote zu schaffen, die den unterschiedlichen Interessen, Stärken und beruflichen Zielsetzungen der Lernenden gerecht werden. Dies bedeutet auch, dass im Rahmen von Berufsorientierung verstärkt mit authentischen Aufgabenformaten gearbeitet werden sollte, die berufsspezifische mathematische Anforderungen abbilden und damit den Lernenden eine realistische Vorstellung ihrer zukünftigen Arbeitswelt vermitteln.

7.3. Perspektiven für zukünftige Forschung

Da es sich bei dem Thema dieser Arbeit um ein bisher noch wenig erforschtes Feld handelt, bleiben einige Perspektiven für zukünftige Forschung offen, die gleichzeitig sowohl spannend als auch nützlich für die Planung, Weiterentwicklung und Durchführung von Unterricht wären. Die gewonnenen Erkenntnisse dieser Arbeit legen

viele weiterführende Fragestellungen nahe, die in kommenden Untersuchungen systematisch aufgegriffen und vertieft werden könnten.

Ein erster Punkt betrifft ein Thema, das sich bereits in dieser Arbeit widerspiegelt, jedoch in zukünftigen Studien noch deutlicher und systematischer in den Fokus gerückt werden könnte, nämlich die Nachhaltigkeit mathematischer Kompetenzen über einen längeren Zeitraum. Konkret könnte hier eine Langzeitstudie Aufschluss darüber geben, inwiefern mathematische Kompetenzen, die in der Pflichtschule vermittelt wurden, auch im späteren Jugend- oder Erwachsenenalter noch vorhanden sind und in welchen Lebensbereichen sie tatsächlich zur Anwendung kommen. Für eine solche Forschungsfrage wäre eine Längsschnittstudie von Vorteil, die dieselben Personen über mehrere Jahre hinweg begleitet, deren mathematische Fähigkeiten zu verschiedenen Zeitpunkten erhebt und diese Daten mit Bildungs- und Berufsverläufen vergleicht.

Eine weitere zentrale Forschungsfrage, die auch für die Zukunft der Schul- und Unterrichtsforschung große Relevanz besitzt, betrifft die konkrete Passung zwischen Lehrplaninhalten und deren tatsächlicher Anwendung im Berufsleben. Aufbauend auf den in dieser Arbeit aufgezeigten Diskrepanzen zwischen schulischer Vermittlung und beruflicher Realität wäre es sinnvoll, eine gezielte Untersuchung durchzuführen, in der die Anforderungen verschiedener Berufsfelder mit den im Pflichtschullehrplan vorgesehenen mathematischen Kompetenzen systematisch verglichen werden. Ziel eines solchen Forschungsvorhabens könnte es sein, Empfehlungen für eine berufsnahe Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts zu formulieren, ohne dabei die Allgemeinbildung aus dem Blick zu verlieren.

Auch der Themenbereich „Nutzung mathematischer Fähigkeiten im Berufsleben“ birgt großes Potenzial für weitere, vertiefende Studien. Eine Möglichkeit wäre hier eine qualitative Feldforschung in unterschiedlichen Unternehmen oder Berufssparten, in der durch Beobachtungen, Interviews oder dokumentarische Analysen untersucht wird, in welchen beruflichen Handlungsfeldern Mathematik konkret gebraucht wird, wie häufig dies geschieht und ob die erforderlichen mathematischen Fähigkeiten aus schulischer Sicht als Basiskompetenzen gelten oder darüber hinausgehen. Eine zentrale Leitfrage könnte dabei lauten: „Wie oft und in welcher Form werden mathematische Kompetenzen im Berufsalltag tatsächlich benötigt?“

Darüber hinaus erscheint auch die in dieser Studie bereits angeschnittene Frage nach der subjektiven Einschätzung mathematischer Fähigkeiten als ausbaufähiger

Forschungszugang. In künftigen Studien könnte mit Hilfe qualitativer Interviews oder standardisierter Fragebögen herausgefunden werden, welche positiven oder negativen schulischen Erfahrungen das Selbstbild der mathematischen Kompetenz geprägt haben. Besonders interessant wäre hier eine Betrachtung motivational-emotionaler Faktoren, wie zum Beispiel der Einfluss von Mathematikangst, Selbstwirksamkeitserwartungen oder der Einstellung gegenüber dem Fach Mathematik. Diese Aspekte wurden in bisherigen Studien eher am Rande behandelt, obwohl sie großen Einfluss auf die spätere berufliche Nutzung mathematischer Kompetenzen nehmen könnten.

Ebenfalls vielversprechend wäre eine Untersuchung, inwiefern mathematische Fähigkeiten mit beruflichem Erfolg und Weiterentwicklungsmöglichkeiten zusammenhängen. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob Mathematik in der beruflichen Laufbahn als eine Art „Türöffner-Kompetenz“ fungieren kann, also ob Personen mit stabilen mathematischen Fähigkeiten eher zu Weiterbildungen, Positionswechseln oder Karriereaufstiegen tendieren. Auch dieser Aspekt ist eng mit dem Thema lebenslanges Lernen verknüpft und könnte aufschlussreiche Erkenntnisse für bildungspolitische Maßnahmen liefern.

Ein weiterer Ansatzpunkt zukünftiger Forschung liegt im Bereich der Bildungsungleichheit. Hier wäre es spannend, gezielt benachteiligte Gruppen, wie etwa Schülerinnen und Schüler aus bildungsfernen Milieus oder mit Migrationshintergrund, in den Fokus zu setzen. Forschungsfragen könnten sich darauf richten, wie diese Gruppen mit schulischer Mathematik umgehen, welche strukturellen Barrieren existieren und welche Einstellungen zur Mathematik sie mitbringen. Auf dieser Basis könnten dann gezielte Fördermaßnahmen entwickelt und wissenschaftlich evaluiert werden, um mathematische Bildung für alle zugänglicher zu machen und bestehende Benachteiligungen abzubauen.

Ein letzter Punkt, der für mögliche zukünftige Forschungsvorhaben von Bedeutung sein könnte, betrifft die Auswirkung von Unterrichtskonzepten mit starkem Realitäts- bzw. Berufsbezug auf die Lernmotivation und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. Eine entsprechende Studie könnte untersuchen, wie sich ein kontextualisierter, praxisnaher Mathematikunterricht im Vergleich zu einem theorielastigen Ansatz auf den Kompetenzerwerb auswirkt. Dazu wäre ein empirisches Forschungsdesign denkbar, bei dem zwei verschiedene Unterrichtsmodelle miteinander verglichen werden. Anschließend wäre es möglich sowohl kurzfristige

Lernergebnisse als auch längerfristige Auswirkungen, etwa im Hinblick auf berufliche Orientierung oder spätere Anwendungskompetenz, zu evaluieren.

Insgesamt zeigt sich, dass das Themenfeld „Mathematik und Berufsrelevanz“ noch viele offene Forschungsfragen bereithält, deren Beantwortung nicht nur zur wissenschaftlichen Fundierung beiträgt, sondern auch wertvolle Impulse für Unterrichtsgestaltung, Lehrpläne und Berufsorientierungsmaßnahmen liefern kann.

8 Umfrage

Die im Rahmen dieser Masterarbeit durchgeführte Umfrage verfolgt das Ziel, eine explorative Bestandsaufnahme zum Themenfeld „Mathematische Kenntnisse aus der Schulzeit im Berufsleben“ vorzunehmen. Im Mittelpunkt steht die Frage, in welchem Ausmaß schulisch vermittelte mathematische Kompetenzen im späteren beruflichen Kontext tatsächlich präsent sind, aktiv genutzt werden oder gegebenenfalls als unzureichend empfunden werden.

Die Erhebung setzt sich aus zwei zentralen Komponenten zusammen: Zum einen wurde eine strukturierte Datensammlung durchgeführt, bei der soziodemografische Merkmale sowie berufsbezogene Hintergrundinformationen der Teilnehmenden erfasst wurden. Zum anderen wurde ein stichprobenartiger Wissenscheck integriert, der ausgewählte mathematische Inhalte aus dem Pflichtschulstoff abprüft. Durch diese Kombination konnte ein Vergleich zwischen objektiv überprüfbarem Wissen und der subjektiven Einschätzung der eigenen mathematischen Fähigkeiten ermöglicht werden.

Auch wenn die Stichprobengröße mit insgesamt 112 Personen keine Grundlage für generalisierbare Aussagen darstellt, lassen sich dennoch aufschlussreiche Einblicke in den mathematischen Berufsalltag einzelner Berufsgruppen gewinnen. Die Ergebnisse dieser Erhebung verstehen sich daher als ein Beitrag zu einem weiterführenden Diskurs über die Relevanz und Nachhaltigkeit schulischer Mathematikbildung im Berufsleben.

Ausgehend von dieser ersten Einordnung der Umfrage erscheint es sinnvoll, die Zielsetzung der Untersuchung näher zu konkretisieren. Im folgenden Abschnitt wird daher erläutert, welche konkreten Fragestellungen der Arbeit zugrunde liegen, welche Erkenntnisse angestrebt wurden und inwiefern die erhobenen Daten einen Beitrag zur übergeordneten Forschungsfrage leisten können.

8.1. Zielsetzung

Die thematische Ausrichtung dieser Masterarbeit ist wesentlich durch meine berufliche Tätigkeit als Mathematiklehrerin geprägt. Im Unterrichtsgeschehen wurde ich immer wieder mit einer zentralen Frage konfrontiert, die viele Schülerinnen und Schüler beschäftigt: „Wofür brauche ich das eigentlich in meinem Leben?“ Diese häufig geäußerte, aus ihrer Sicht durchaus berechtigte Nachfrage stellte den Ausgangspunkt

für die vorliegende Untersuchung dar und verweist auf eine spürbare Diskrepanz zwischen der schulischen Vermittlung mathematischer Inhalte und deren subjektiv wahrgenommener Relevanz für das spätere Leben, insbesondere im beruflichen Kontext.

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht daher die Frage, welche der im Rahmen der Pflichtschulbildung vermittelten, mathematischen Kompetenzen tatsächlich im späteren Berufsleben zur Anwendung kommen. Ziel der Untersuchung ist es einerseits, berufliche Kontexte zu identifizieren, in denen Mathematik in unterschiedlichem Ausmaß benötigt wird, und andererseits zu analysieren, in welchen Berufsfeldern mathematische Inhalte regelmäßig, gelegentlich oder kaum zur Anwendung gelangen.

Zu diesem Zweck wurden ausgewählte mathematische Kompetenzbereiche aus dem aktuellen Pflichtschulcurriculum herangezogen und mit den beruflichen Erfahrungswerten der Umfrageteilnehmenden in Beziehung gesetzt. In die Erhebung flossen sowohl objektive Wissensüberprüfungen als auch subjektive Einschätzungen zur eigenen mathematischen Kompetenz mit ein. Die nachfolgenden korrelativen Fragestellungen bildeten die konzeptuelle Grundlage für die Gestaltung und Durchführung der Umfrage:

- I. Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Berufsgruppen und deren mathematischen Selbsteinschätzung?
- II. Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Berufsgruppen und der Häufigkeit, wie oft diese Mathematik in ihrem Beruf benötigen?
- III. Besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit, wie oft jemand Mathematik in seinem Beruf benötigt und dem Ergebnis der Wissensfragen?
- IV. Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Alter der teilnehmenden Personen und dem Ergebnis der Wissensfragen?
- V. Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Alter der teilnehmenden Personen und der Schulnote, die diese durchschnittlich erreicht haben?
- VI. Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der mathematischen Selbsteinschätzung einer Person und dem Ergebnis der Wissensfragen?

- VII. Besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Schulnote einer Person, die sie in ihrer Laufbahn durchschnittlich in Mathematik erreicht hat und der mathematischen Selbsteinschätzung?
- VIII. Besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Schulnote einer Person, die sie in ihrer Laufbahn durchschnittlich in Mathematik erreicht hat und dem Ergebnis der Wissensfragen?
- IX. Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem höchsten Schulabschluss einer Person und deren Ergebnis bei den Wissensfragen?
- X. Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem höchsten Schulabschluss einer Person und deren mathematischer Selbsteinschätzung?
- XI. Gibt es einen Unterschied in den Ergebnissen der Wissensfragen bei unterschiedlichem Geschlecht?

8.2. Datengewinnung

Die Datenerhebung im Rahmen dieser empirischen Untersuchung erfolgte mithilfe standardisierter Fragebögen, die in ausgedruckter Papierform bereitgestellt wurden. Die bewusste Entscheidung für dieses klassische Erhebungsformat beruhte auf dem Anliegen, insbesondere auch älteren Personen die Teilnahme zu erleichtern und dadurch eine möglichst breite Altersspanne innerhalb der Stichprobe abzudecken. Gerade im Hinblick auf das Ziel dieser Untersuchung, nämlich die Anwendung mathematischer Kompetenzen im Berufsleben, erschien es sinnvoll, auch jene Personen einzubeziehen, die bereits über langjährige Berufserfahrung verfügen oder sich bereits im Ruhestand befinden. Durch die Wahl der analogen Erhebungsform sollte sichergestellt werden, dass auch diese Zielgruppe ohne technische Hürden teilnehmen konnte.

Die Verteilung der Fragebögen erfolgte in einem mehrstufigen Verfahren. Einerseits wurden die Fragebögen persönlich durch mich als Forscherin sowie durch Personen aus meinem privaten und beruflichen Umfeld an potenzielle Teilnehmende weitergegeben. Dazu zählten unter anderem Angehörige, Kolleginnen und Kollegen sowie weitere Kontaktpersonen. Andererseits wurden die ausgefüllten Fragebögen nach einer vereinbarten Bearbeitungszeit ebenfalls über diese Wege wieder eingesammelt. Auf diese Weise konnte nicht nur die Reichweite der Befragung erhöht, sondern auch die Rücklaufquote positiv beeinflusst werden.

Nach Abschluss der Erhebung wurden sämtliche Daten systematisch digitalisiert. Die Auswertung erfolgte mithilfe des Tabellenkalkulationsprogramms Microsoft Excel. Dieses Programm ermöglichte eine strukturierte Kodierung der Antworten, eine übersichtliche Darstellung der Ergebnisse sowie die Durchführung grundlegender quantitativer Auswertungen in Bezug auf die zugrunde liegenden Forschungsfragen. Die Wahl von Excel als Auswertungstool erfolgte aufgrund seiner praktischen Anwendbarkeit und Übersichtlichkeit, insbesondere im Kontext kleiner bis mittlerer Datensätze.

8.3. Teilnehmende Personen

Die Zielgruppe dieser Untersuchung umfasste grundsätzlich alle Personen ab dem vollendeten 18. Lebensjahr. Eine bewusste Ausnahme bildeten dabei Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer. Da ihr beruflicher Alltag stark durch die regelmäßige Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten geprägt ist, wurde angenommen, dass ihre Teilnahme das Ergebnis in zweifacher Hinsicht verfälschen könnte: Einerseits im Hinblick auf die objektive Wissensabfrage, andererseits im Bereich der mathematischen Selbsteinschätzung. Um eine möglichst realitätsnahe Erhebung zu gewährleisten, wurde daher entschieden, diese Berufsgruppe gezielt auszuschließen.

Die Teilnahme an der Umfrage erfolgte auf freiwilliger Basis und war für interessierte Personen offen zugänglich. Um eine möglichst vielfältige und breit gefächerte Stichprobe zu erreichen, wurde der Fragebogen gezielt im privaten und beruflichen Umfeld verbreitet. Durch die aktive Unterstützung von Familienmitgliedern, Kolleginnen und Kollegen sowie weiteren Kontaktpersonen konnten verschiedene Altersgruppen, berufliche Hintergründe und Bildungsniveaus in die Untersuchung einbezogen werden.

Die Erhebung erfolgte anonym. Es wurden keinerlei personenbezogene Daten erfasst, sodass eine nachträgliche Zuordnung der Antworten zu einzelnen Personen nicht möglich war. Diese Anonymisierung diente dem Schutz der Teilnehmenden und als Beitrag zugleich zu möglichst ehrlichen und unverfälschten Angaben. Dadurch sollte die Qualität und Aussagekraft der Daten weiter gestärkt werden.

8.4. Fragebogen

Der Fragebogen umfasste insgesamt vier Seiten und war in mehrere Abschnitte gegliedert. Im ersten Teil wurden personenbezogene Angaben erhoben, darunter Alter, Geschlecht, höchster Schulabschluss, Beruf sowie die durchschnittliche Mathematiknote während der Schulzeit. Die Beantwortung dieser Fragen erfolgte, mit Ausnahme der offenen Berufsangabe im Multiple-Choice-Format. Dadurch sollte eine strukturierte Auswertung ermöglicht und gleichzeitig der Bearbeitungsaufwand für die Teilnehmenden geringgehalten werden.

Im Anschluss wurde erfragt, wie häufig Mathematik im beruflichen Alltag der befragten Person eine Rolle spielt. Die Antwort sollte als subjektive Einschätzung abgegeben werden, um ein Gespür dafür zu bekommen, wie präsent mathematische Inhalte im jeweiligen Beruf tatsächlich sind.

Daraufhin folgte ein Abschnitt zur mathematischen Selbsteinschätzung. Hier sollten sich die Teilnehmenden zu vier übergeordneten Themenbereichen äußern: Arithmetik und Algebra, Geometrie, Analysis sowie Statistik bzw. Stochastik. Zu Beginn jedes Bereichs wurde eine kurze Erklärung eingefügt, um sicherzustellen, dass auch Personen ohne tiefere mathematische Vorkenntnisse die jeweiligen Inhalte zuordnen konnten. Ziel war es, ein realistisches Selbstbild in Bezug auf das eigene mathematische Verständnis zu erhalten.

Den Abschluss bildeten acht Wissensfragen, die im freien Text beantwortet werden mussten. Die Auswertung erfolgte nach dem sogenannten 0/1-Prinzip, das heißt, eine Antwort wurde entweder als korrekt oder als nicht korrekt gewertet. Teilpunkte wurden nicht vergeben. Die Fragen orientierten sich inhaltlich am aktuellen österreichischen Mathematik-Lehrplan und verteilten sich gleichmäßig auf die vier genannten Themenbereiche, jeweils zwei Aufgaben pro Bereich.

Ich habe mich bewusst dafür entschieden, den Fragebogen in Papierform auszuhändigen. Diese Entscheidung wurde vor allem im Hinblick auf die Altersverteilung getroffen. Zwar wäre durch ein Online-Format vermutlich eine größere Reichweite möglich gewesen, jedoch hätte sich dies vermutlich zulasten einer ausgewogenen Altersstruktur ausgewirkt. Da der Vergleich unterschiedlicher Altersgruppen ein zentraler Aspekt dieser Untersuchung ist, wurde eine möglichst heterogene Zusammensetzung der Stichprobe als vorrangiges Ziel definiert. Der vollständige Fragebogen befindet sich zur Ansicht im Anhang dieser Arbeit.

8.5. Angaben zur Person

Frage 1.1 – Geschlecht

Im Rahmen der durchgeführten Umfrage nahmen insgesamt 112 Personen teil. Von diesen gaben 53 Teilnehmerinnen an, weiblich zu sein, während 58 Teilnehmer angaben, männlich zu sein. Darüber hinaus wurde bei einem der Fragebögen die Geschlechtsidentität als „divers“ angegeben. Diese Verteilung der Geschlechter innerhalb der Stichprobe spiegelt die heterogene Zusammensetzung der Teilnehmenden wider, wobei ein insgesamt ausgewogenes Verhältnis zwischen den beiden Geschlechtern besteht. Die detaillierte Verteilung der Geschlechter wird in nachfolgendem Säulendiagramm visualisiert, das einen anschaulichen Überblick über die absolute Häufigkeit der Geschlechtsangaben innerhalb der Stichprobe bietet.

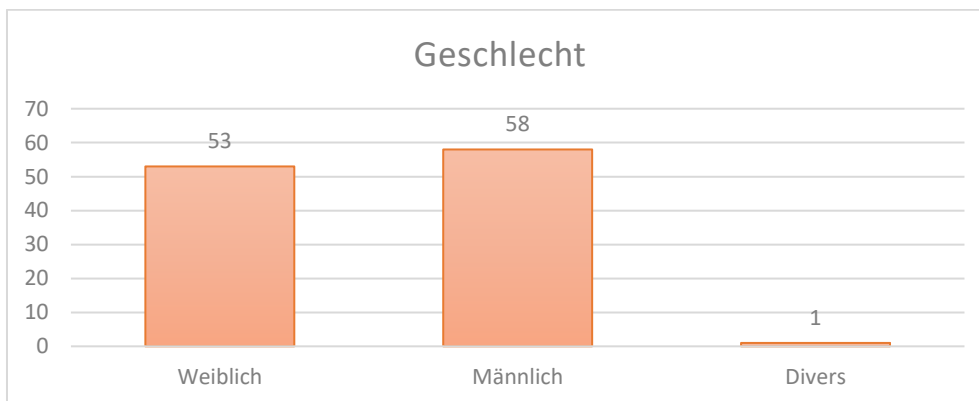


Abbildung 1: Säulendiagramm zur Verteilung des Geschlechts in der Stichprobe

Frage 1.2 – Alter

Im Rahmen der Umfrage wurde das Alter der Teilnehmenden in insgesamt zehn Altersklassen unterteilt, um eine differenzierte Analyse der Altersstruktur der Stichprobe zu ermöglichen. Voraussetzung für die Teilnahme an der Umfrage war, dass die Befragten ein Mindestalter von 18 Jahren erreicht hatten. Die Altersverteilung innerhalb der Stichprobe ist im nachfolgend dargestellten Diagramm anschaulich visualisiert. Es zeigt, dass der Großteil der Befragten im Alter von 20 bis 25 Jahren liegt, was auf eine höhere Teilnahmebereitschaft dieser Altersgruppe hinweist.

Bemerkenswert ist jedoch, dass sämtliche Alterskategorien, die im Fragebogen vorgegeben waren, vertreten sind. Dies bedeutet, dass die Umfrage eine vielfältige Altersspanne umfasst und somit unterschiedliche Generationen in die Analyse einbezogen wurden. Besonders hervorzuheben ist, dass auch Teilnehmer im höheren Alter, insbesondere im Bereich zwischen 55 und 60 Jahren sowie über 60 Jahren, an der Umfrage teilgenommen haben, was eine wertvolle Erweiterung der demografischen Perspektive darstellt. Diese heterogene Altersstruktur trägt dazu bei, ein umfassenderes Bild der mathematischen Kompetenz und deren Anwendung im Berufsleben zu zeichnen.

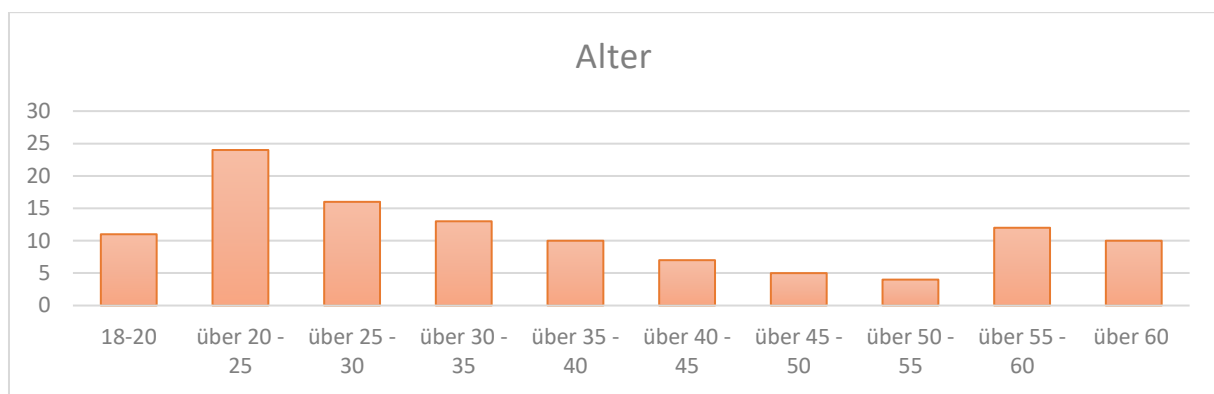


Abbildung 2: Säulendiagramm zur Verteilung des Alters in der Stichprobe

Frage 1.3 – Durchschnittliche Mathematiknote während der Schulzeit

Die durchschnittliche Mathematiknote während der Schulzeit wurde im Fragebogen auf Grundlage des österreichischen Notensystems erfasst. Zur Auswahl standen die fünf regulären Schulnoten: „Sehr gut“, „Gut“, „Befriedigend“, „Genügend“ und „Nicht genügend“. Die Angabe sollte sich auf die Pflichtschulzeit beziehen, wobei im Fragebogen selbst nicht explizit darauf hingewiesen wurde. Es ist daher anzunehmen, dass einige Teilnehmende ihre Einschätzung auf die gesamte Schullaufbahn bezogen haben.

Insgesamt gaben 13 Personen (12 %) an, im Fach Mathematik durchschnittlich ein „Sehr gut“ erreicht zu haben. 36 Personen (32 %) wählten die Option „Gut“. Die größte Gruppe bildeten mit 43 Personen (38 %) jene Teilnehmenden, die angaben, durchschnittlich mit „Befriedigend“ abgeschlossen zu haben. 20 Personen (18 %) bewerteten ihre durchschnittliche Mathematikleistung mit „Genügend“. Keine der

befragten Personen gab an, die Note „Nicht genügend“ erhalten zu haben. Dies lässt sich damit erklären, dass für das Aufsteigen in die nächsthöhere Schulstufe grundsätzlich eine positive Beurteilung erforderlich ist, was eine dauerhafte „Nicht genügend“-Bewertung in der Regel ausschließt.

Die Verteilung der angegebenen Mathematiknoten wird im folgenden Kreisdiagramm anschaulich dargestellt:

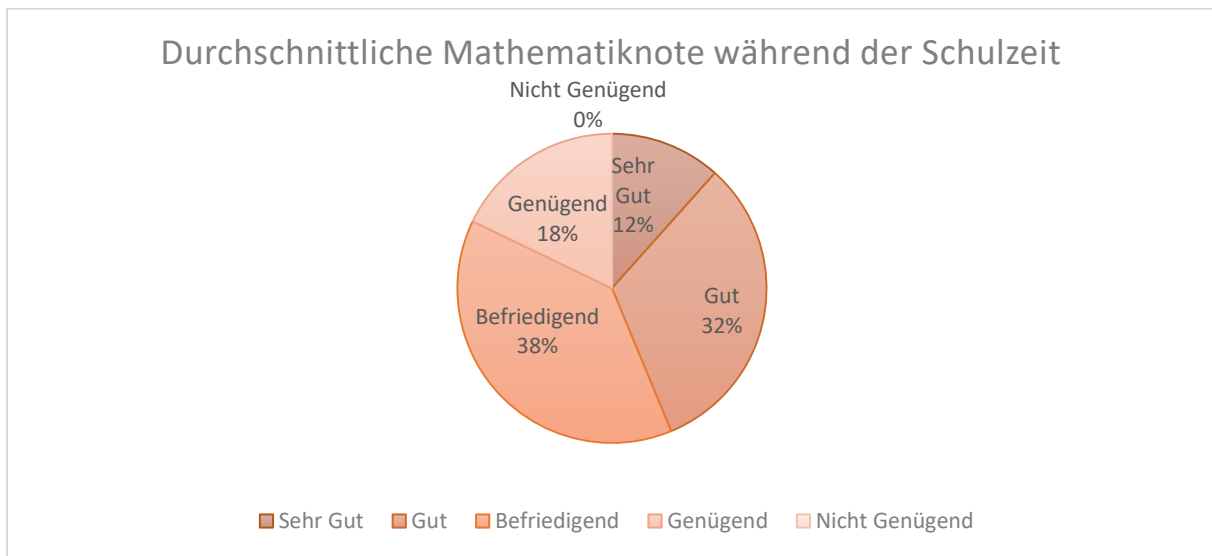


Abbildung 3: Kreisdiagramm zur Verteilung der durchschnittlichen Mathematiknote während der Schulzeit

Frage 2.1 – Höchster Schul- bzw. Hochschulabschluss

Die zweite Kategorie des Fragebogens bezog sich auf die Ausbildung sowie den beruflichen Hintergrund der teilnehmenden Personen. Die Frage nach dem höchsten erreichten Schul- bzw. Hochschulabschluss wurde im Multiple-Choice-Format gestellt, wobei fünf Antwortmöglichkeiten zur Auswahl standen.

Von den insgesamt 112 befragten Personen gaben drei an, die Pflichtschule als höchsten Bildungsabschluss abgeschlossen zu haben. 34 Teilnehmende schlossen eine Berufsausbildung beziehungsweise eine Lehre ab. 48 Personen nannten die allgemeine Hochschulreife (Matura) als ihren höchsten schulischen Abschluss. Fünf Personen befanden sich zum Zeitpunkt der Befragung in einem laufenden Hochschulstudium. Weitere 22 Teilnehmende hatten ein solches Studium bereits abgeschlossen – entweder an einer Universität oder einer Fachhochschule.

Die Zusammensetzung der Stichprobe zeigt auch in diesem Bereich eine ausgewogene Verteilung. Es sind sowohl Personen vertreten, die einen akademischen

Bildungsweg eingeschlagen haben, als auch solche mit einer berufspraktisch orientierten Ausbildung. Diese Heterogenität trägt zur Aussagekraft der Untersuchung bei, da dadurch unterschiedliche Perspektiven auf die Anwendung mathematischer Inhalte im Berufsleben einbezogen werden konnten.

Die Verteilung der Bildungsabschlüsse ist im folgenden Säulendiagramm veranschaulicht:

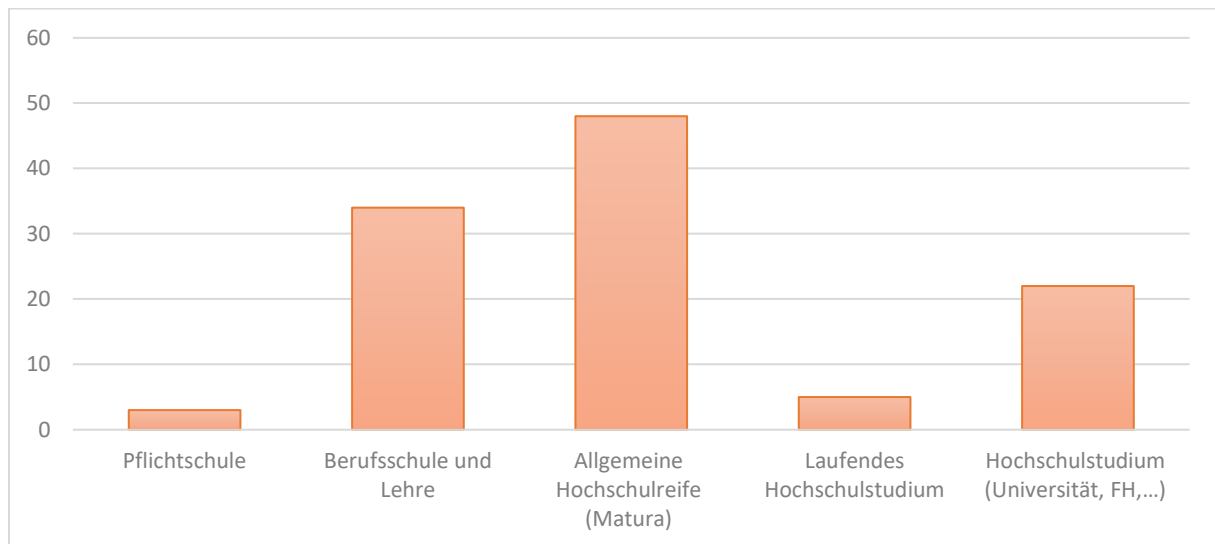


Abbildung 4: Säulendiagramm zur Verteilung der höchsten Bildungsabschlüsse in der Stichprobe

Frage 2.2 und 2.3 – Beruf und Unternehmen

Die beiden folgenden Fragen des Fragebogens zum ausgeübten Beruf sowie zur Art des Unternehmens bzw. der beruflichen Tätigkeit werden an dieser Stelle gemeinsam dargestellt. Aus den erhobenen Angaben konnten übergreifende Berufskategorien gebildet werden, die sich im weiteren Verlauf mit anderen erhobenen Merkmalen in Beziehung setzen lassen. Insgesamt wurden elf solche Kategorien definiert, die auf Basis inhaltlicher Gemeinsamkeiten zusammengefasst und anschließend in Form von Variablen codiert wurden.

Eine Übersicht über die gebildeten Kategorien ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

<i>A</i>	Vertrieb/Verkauf
<i>B</i>	Büroangestellte/Verwaltungsdienst
<i>C</i>	Ordinationsassistenten
<i>D</i>	Studierende
<i>E</i>	Biotechnologie
<i>F</i>	Pension/Rehabilitation
<i>G</i>	Berufe der Informationstechnologie
<i>H</i>	Pädagogische Berufe
<i>I</i>	Gesundheitsberufe
<i>J</i>	Bankangestellte
<i>K</i>	Handwerkliche Berufe

Tabelle 1: Übersicht der kategorisierten Berufsgruppen

Die Verteilung der Berufe innerhalb der zuvor definierten Berufsgruppen wurde in einem Säulendiagramm visualisiert. Dieses veranschaulicht die genaue Anzahl der teilnehmenden Personen in den jeweiligen Kategorien und ermöglicht somit einen übersichtlichen Vergleich der Gruppenstärken.

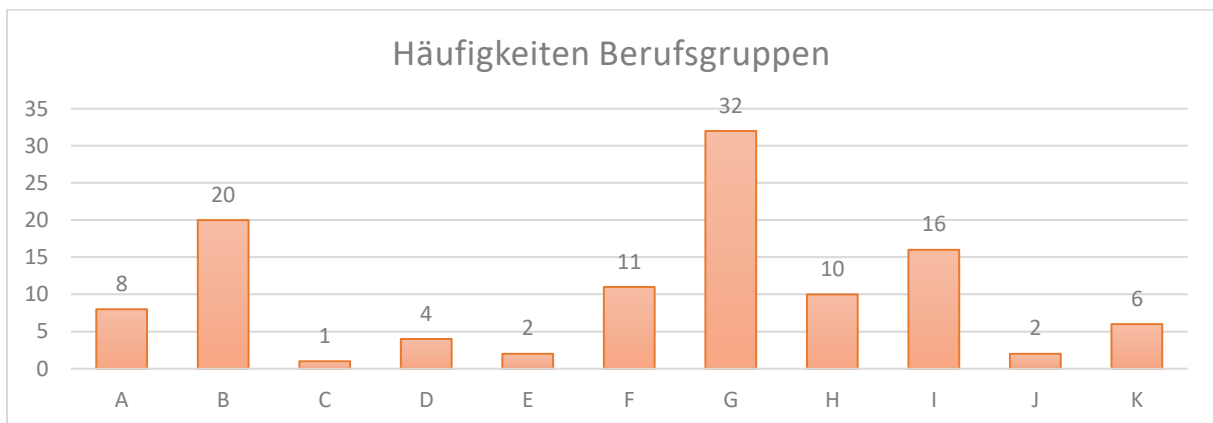


Abbildung 5: Säulendiagramm zur absoluten Häufigkeit der kategorisierten Berufsgruppen

Frage 2.4 – Wie häufig werden mathematische Fähigkeiten im Beruf benötigt

Ziel dieser Frage war es, zu ermitteln, wie häufig die teilnehmenden Personen Mathematik in ihrem beruflichen Alltag anwenden. Hierbei handelte es sich um eine subjektive Selbsteinschätzung. Die Antwortmöglichkeiten waren in fünf abgestufte Kategorien unterteilt: „Sehr häufig“, „Oft“, „Manchmal“, „Selten“ und „Nie“.

Wie aus dem nachstehenden Kreisdiagramm ersichtlich ist, gaben 17 % der Befragten an, Mathematik sehr häufig in ihrem Beruf zu benötigen. 23 % wählten die Option „Oft“, während 25 % angaben, Mathematik manchmal im Arbeitskontext einzusetzen. 28 % der Teilnehmenden gaben an, mathematische Inhalte selten zu benötigen, und lediglich 7 % erklärten, Mathematik in ihrem Beruf überhaupt nicht zu verwenden.

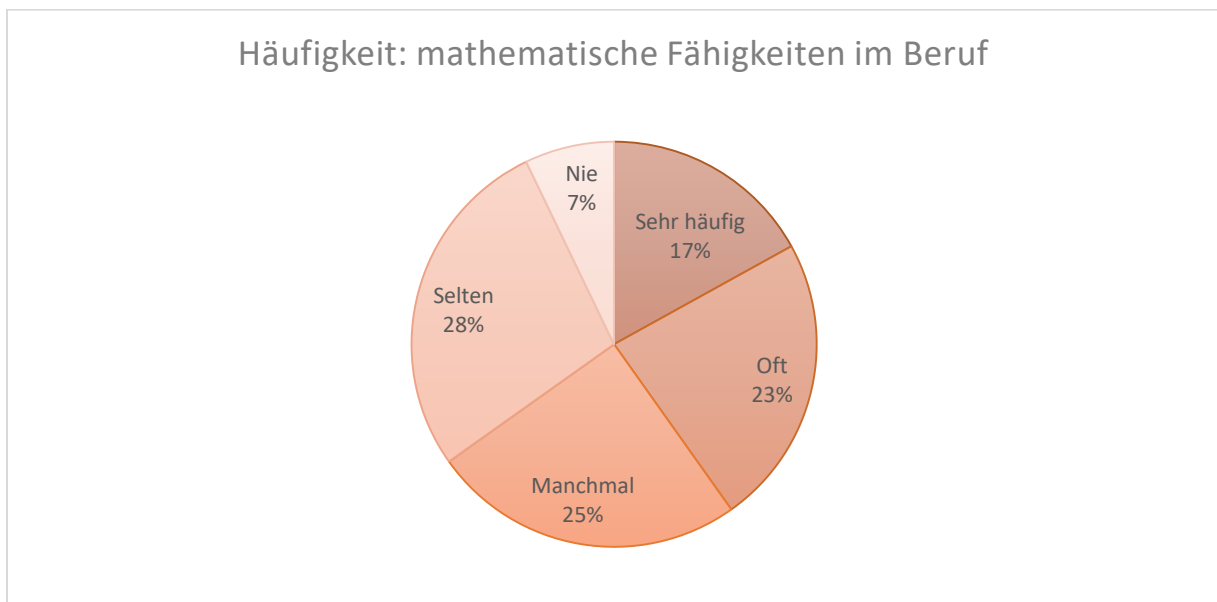


Abbildung 6: Kreisdiagramm zur Häufigkeit von mathematischen Fähigkeiten im Beruf

9 Auswertung der Ergebnisse

Die Auswertung der in Kapitel 8.1 beschriebenen Zusammenhänge und Unterschiede erfolgte mithilfe einer Excel-Tabelle. In den folgenden Unterkapiteln werden die einzelnen Analysen im Detail dargestellt. Dabei wird erläutert, welche Auswertungsschritte und Tests zur Beantwortung der jeweiligen Fragestellungen herangezogen wurden und wie die daraus gewonnenen Ergebnisse im Kontext der Untersuchung zu interpretieren sind.

9.1. Berufsgruppen und mathematische Selbsteinschätzung

Die erste zentrale Fragestellung dieser Masterarbeit lautete: Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Berufsgruppen und der mathematischen Selbsteinschätzung der befragten Personen? Wie bereits im Kapitel zur Umfrage beschrieben, wurden die freien Angaben zum Beruf in elf übergeordnete Berufsgruppen kategorisiert. Diese wurden anschließend in Zusammenhang mit der individuellen Selbsteinschätzung der mathematischen Kompetenz gebracht. Die Selbsteinschätzung bezog sich auf vier grundlegende Themenbereiche der Schulmathematik: Arithmetik und Algebra, Geometrie, Analysis sowie Statistik bzw. Stochastik. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen, wurde aus den vier Einzelwerten jeweils ein Mittelwert gebildet, der als zusammenfassender Indikator für die mathematische Selbsteinschätzung einer Person diene.

Da es sich bei den Berufsgruppen um eine nominalskalierte Variable handelt und die mathematische Selbsteinschätzung ordinales Skalenniveau aufweist, wurde für die Analyse der Zusammenhangsstärke der Kontingenzkoeffizient nach Karl Pearson herangezogen. Dieser statistische Kennwert erlaubt es, den Grad des Zusammenhangs zwischen zwei Variablen unterschiedlichen Skalenniveaus auszudrücken. In dieser Untersuchung wurde der korrigierte Kontingenzkoeffizient berechnet, da dieser im Gegensatz zur unkorrigierten Variante Werte zwischen 0 und 1 annehmen kann und somit besser interpretierbar ist.

Der berechnete Wert des korrigierten Kontingenzkoeffizienten beträgt gerundet 0,793. Dieser Wert weist auf einen starken statistischen Zusammenhang zwischen der Berufszugehörigkeit und der durchschnittlichen mathematischen Selbsteinschätzung hin. Das bedeutet, dass die Selbsteinschätzung mathematischer Kompetenzen in

deutlichem Ausmaß in Abhängigkeit von der jeweiligen Berufsgruppe variiert. Personen, die in bestimmten beruflichen Feldern tätig sind, schätzen ihre mathematischen Fähigkeiten tendenziell höher oder niedriger ein als Personen aus anderen Berufsgruppen.

9.2. Berufsgruppen und Häufigkeit von Mathematik im Beruf

Im Rahmen der zweiten Untersuchung wurde folgende Fragestellung näher betrachtet: Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Berufsgruppen und der Häufigkeit, mit der mathematische Inhalte im jeweiligen Beruf benötigt werden?

Auch für diese Analyse wurden die bereits beschriebenen Berufsgruppen herangezogen, die auf Grundlage der offenen Berufsbezeichnungen gebildet wurden. Ergänzend dazu wurde die Einschätzung der Teilnehmenden berücksichtigt, wie häufig sie Mathematik in ihrem beruflichen Alltag benötigen. Die Antwortoptionen reichten von „Sehr häufig“ über „Oft“, „Manchmal“ und „Selten“ bis hin zu „Nie“ und spiegeln damit eine ordinalskalierte Einschätzung wider.

Da es sich bei der Berufsgruppe um eine nominalskalierte und bei der Einschätzung zur Häufigkeit der Mathematik Anwendung um eine ordinalskalierte Variable handelt, wurde erneut der korrigierte Kontingenzkoeffizient nach Karl Pearson zur Analyse herangezogen. Dieser eignet sich, um die Stärke des Zusammenhangs zwischen Variablen unterschiedlichen Skalenniveaus zu quantifizieren.

Der berechnete Wert des korrigierten Kontingenzkoeffizienten beträgt 0,685. Dieser Wert weist auf einen deutlichen statistischen Zusammenhang hin: Die Häufigkeit, mit der Mathematik im Beruf verwendet wird, steht in engem Zusammenhang mit der jeweiligen Berufsgruppe. Das bedeutet, dass bestimmte Berufsgruppen signifikant häufiger mathematische Kompetenzen im beruflichen Alltag anwenden als andere.

Dieses Ergebnis deckt sich auch mit den intuitiven Erwartungen. In einigen Berufsfeldern, wie beispielsweise der IT-Branche, die in der Stichprobe stark vertreten war, nimmt die Mathematik eine zentrale Rolle ein. Andere Berufsgruppen hingegen greifen im Berufsalltag seltener oder nur am Rande auf mathematisches Wissen zurück. Genau aus diesem Grund war es mir ein Anliegen, eine möglichst breite Palette an Berufsgruppen in die Untersuchung einzubeziehen. Nur so konnte ein aussagekräftiges Bild über die unterschiedliche Relevanz mathematischer

Kompetenzen im beruflichen Kontext gewonnen werden. Dieser Zusammenhang, ebenso wie spätere Vergleiche mit den Ergebnissen der Wissensfragen, ist in mehrfacher Hinsicht aufschlussreich und liefert einen wichtigen Beitrag zur Gesamtfragestellung der Arbeit.

9.3. Häufigkeit von Mathematik im Beruf und Gesamtpunktezahl

Der Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Nutzung mathematischer Inhalte in verschiedenen Berufsfeldern und der im Test erzielten Gesamtpunktezahl wurde unter Anwendung des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman analysiert. Die Gesamtpunktezahl der Teilnehmenden wurde auf Basis eines dichotomen Bewertungssystems (0/1-System) erhoben, bei dem jede der insgesamt acht gestellten Fragen entweder vollständig richtig oder vollständig falsch beantwortet werden konnte. Teilpunkte wurden demnach nicht vergeben, was eine klare und eindeutige Auswertung der individuellen Testergebnisse ermöglichte.

Im Rahmen dieser Untersuchung ergab sich ein Spearman'scher Rangkorrelationskoeffizient von $-0,197588$. Dieser Wert weist auf einen schwachen negativen Zusammenhang zwischen den beiden betrachteten Variablen hin, also zwischen der Häufigkeit der Mathematiknutzung im Beruf und der erreichten Punktzahl im Test. Zur Einordnung, wird festgehalten, dass der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman Werte zwischen -1 und $+1$ annehmen kann. Ein Wert von null bedeutet, dass kein Zusammenhang zwischen den Variablen besteht. Je näher der Koeffizient an -1 bzw. $+1$ liegt, desto stärker fällt der Zusammenhang in negativer beziehungsweise positiver Richtung aus.

Da der hier berechnete Wert nahe an null liegt, lässt sich lediglich ein schwacher negativer Zusammenhang feststellen. Konkret bedeutet dies, dass Personen, die im beruflichen Alltag häufiger mit Mathematik konfrontiert sind, im Durchschnitt etwas schlechtere Ergebnisse im durchgeführten Test erzielten. Diese Beobachtung mag zunächst kontraintuitiv erscheinen, ist jedoch bei genauerer Betrachtung durchaus plausibel. Die bloße Häufigkeit der Mathematiknutzung im beruflichen Kontext sagt wenig über die Art und Tiefe der mathematischen Anforderungen aus. So kann es sein, dass in einigen Berufen zwar regelmäßig mit Zahlen gearbeitet wird, jedoch nur mit einfachen Rechenoperationen, während die im Test geforderten Inhalte gegebenenfalls ein anderes, abstrakteres mathematisches Verständnis voraussetzen.

Zudem können individuelle Unterschiede in der Testmotivation, im Vorwissen oder in der Prüfungsroutine ebenfalls Einfluss auf das Ergebnis genommen haben.

Insgesamt lässt sich also sagen, dass die Analyse mittels Spearman-Korrelation zwar einen statistisch nachweisbaren Zusammenhang offenlegt, dieser jedoch nur schwach ausgeprägt und in seiner Interpretation mit Vorsicht zu genießen ist, vor allem in Anbetracht der Vielzahl möglicher Einflussfaktoren, die über die bloße Häufigkeit der Mathematikanwendung hinausgehen.

9.4. Alter und Gesamtpunktezahl

In einem weiteren Auswertungsschritt wurde der Zusammenhang zwischen dem Alter der teilnehmenden Personen und der von ihnen erzielten Gesamtpunktezahl im Test untersucht. Bei dieser Analyse stand das Ziel im Vordergrund, eine möglichst große Bandbreite an Altersgruppen abzubilden, um potenzielle altersbedingte Unterschiede im Anwenden mathematischen Wissens sichtbar machen zu können. Gerade dieser Zusammenhang erscheint besonders interessant, da sich die Annahme aufdrängt, dass mit zunehmendem Alter das Schulwissen in Mathematik allmählich verblasst, sei es durch die vergangene Zeit seit dem letzten Kontakt mit schulmathematischen Inhalten oder durch einen möglichen Rückgang an Übung und Wiederholung im Alltag.

Zur quantitativen Erfassung dieses Zusammenhangs wurde der Pearson-Korrelationskoeffizient berechnet, welcher in diesem Fall einen Wert von $-0,070229795$ ergab. Dieser Wert weist auf einen sehr schwachen negativen Zusammenhang zwischen dem Alter der Teilnehmenden und deren Testleistung hin. Da der Koeffizient äußerst nahe bei null liegt, lässt sich daraus schließen, dass es in der Stichprobe so gut wie keinen linearen Zusammenhang zwischen dem Alter der Personen und ihrer im Test erreichten Punktezahl gibt.

Das negative Vorzeichen der Korrelation deutet theoretisch darauf hin, dass ältere Personen tendenziell etwas schlechtere Ergebnisse erzielt haben als Jüngere. Angesichts der sehr geringen Stärke dieses Zusammenhangs ist jedoch davon auszugehen, dass dieser Effekt statistisch kaum relevant und möglicherweise nicht signifikant ist. Es lässt sich also festhalten, dass der beobachtete Unterschied so gering ist, dass er kaum über einen zufälligen Effekt hinausgeht.

Somit lässt sich insgesamt feststellen, dass das Alter, entgegen der eingangs formulierten Vermutung, keinen wesentlichen Einfluss auf die im Test erzielte Gesamtpunktezahl auszuüben scheint. Die Ergebnisse deuten vielmehr darauf hin, dass die mathematischen Leistungen in diesem konkreten Test gleichmäßig über die verschiedenen Altersgruppen verteilt sind. Dies könnte darauf hindeuten, dass andere Faktoren, etwa das individuelle Interesse an Mathematik, berufliche oder private Nutzung mathematischer Fähigkeiten oder auch das allgemeine kognitive Aktivitätsniveau, wesentlich stärkeren Einfluss auf die Testleistung haben als das Lebensalter an sich.

9.5. Alter und Schulnote in Mathematik

Im Rahmen des fünften untersuchten Zusammenhangs möchte ich zunächst erläutern, weshalb ich mich dazu entschieden habe, diesen Aspekt näher zu betrachten. Die Relation zwischen dem Alter der befragten Personen und deren damaliger Schulnote in Mathematik erschien mir insbesondere deshalb spannend, weil sich damit eine grundlegende Frage verbinden lässt: „Hat sich die Art der Bewertung von Mathematiknoten im Laufe der Zeit verändert?“ Selbstverständlich ist mir bewusst, dass im Rahmen dieser Untersuchung keine allgemeingültige Aussage über eine solche Entwicklung getroffen werden kann. Die Mathematiknote einer Person ist in hohem Maße abhängig von einer Vielzahl an zusätzlichen Faktoren, die im Rahmen dieser Studie nicht kontrolliert oder erfasst wurden. Dazu zählen beispielsweise der jeweils besuchte Schultyp, das individuelle Lernverhalten, die familiäre oder sozioökonomische Situation, aber auch die pädagogischen Ansätze der jeweiligen Lehrkraft, schulpolitische Veränderungen oder strukturelle Unterschiede zwischen Bundesländern und Jahrgängen. Trotzdem erschien es mir wichtig, zumindest einen explorativen Blick auf diesen möglichen Zusammenhang zu werfen, in dem Bewusstsein, dass sich daraus keine kausalen Schlüsse ziehen lassen.

Zur Analyse wurde, wie bereits bei anderen Variablenpaaren, der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman herangezogen. Dieses nicht-parametrische Verfahren eignet sich besonders für ordinalskalierte Daten oder für Zusammenhänge, bei denen keine lineare Beziehung unterstellt werden kann. Der berechnete Korrelationswert lag bei $-0,0389$, was einen sehr schwachen negativen

Zusammenhang zwischen dem Alter der Teilnehmenden und deren damaliger Mathematiknote darstellt.

Inhaltlich bedeutet dieser geringe negative Wert, dass ältere Personen in der Stichprobe tendenziell leicht bessere Mathematiknoten aufwiesen als jüngere. Der Unterschied ist jedoch derart gering, dass keine statistisch signifikante Aussage darüber getroffen werden kann. Vielmehr deutet der Wert darauf hin, dass es innerhalb der hier untersuchten Daten praktisch keinen relevanten Zusammenhang zwischen Alter und Mathematiknote gibt.

Auch wenn sich die ursprüngliche Fragestellung, ob sich Mathematiknoten über die Jahre hinweg verändert haben, damit nicht eindeutig beantworten lässt, liefert die Analyse dennoch einen kleinen Einblick, dass das Alter allein, unter Ausblendung aller weiteren Einflussfaktoren, keine zentrale Rolle bei der Bewertung mathematischer Leistungen im schulischen Kontext zu spielen scheint. Vielmehr könnte es sein, dass andere Variablen, etwa die schulischen Rahmenbedingungen, die individuelle Leistungsbereitschaft oder Veränderungen im Notensystem, eine deutlich stärkere Rolle spielen als das Lebensalter der Personen zum Zeitpunkt der Befragung.

9.6. Mathematische Selbsteinschätzung und Gesamtpunktezahl

Ein besonders auffälliger Zusammenhang zeigt sich bei der Relation zwischen der mathematischen Selbsteinschätzung der befragten Personen und deren tatsächlich erzielter Gesamtpunktezahl im Test. Bereits intuitiv würde man hier einen stärkeren positiven Zusammenhang erwarten, da anzunehmen ist, dass erwachsene Personen grundsätzlich in der Lage sind, ihr eigenes Wissen, insbesondere in einem so konkreten Bereich wie Mathematik, realistisch einzuschätzen. Umso interessanter erscheint das Ergebnis dieser Auswertung, das im Rahmen der Analyse mit dem Spearman'schen Rangkorrelationskoeffizienten ermittelt wurde.

Der berechnete Wert liegt bei $-0,514$, was als ein deutlich ausgeprägter negativer Zusammenhang interpretiert werden kann. Mit anderen Worten, je höher die mathematische Selbsteinschätzung einer Person war, desto geringer fiel im Durchschnitt die tatsächlich erreichte Punktzahl im Test aus. Dieses Ergebnis widerspricht auf den ersten Blick der naheliegenden Erwartung, dass eine hohe Selbsteinschätzung auch mit einer entsprechend hohen fachlichen Kompetenz

einhergeht, oder zumindest mit einer moderaten Abweichung zwischen Selbst- und Fremdeinschätzung.

Gerade deshalb halte ich dieses Ergebnis für besonders überraschend und aufschlussreich, dass er sich auf mehreren Ebenen interpretieren lässt. Ein möglicher Erklärungsansatz liegt in der Art der Testfragen, die bewusst stichprobenartig aus verschiedenen Teilgebieten der Mathematik gewählt wurden. Es ist daher denkbar, dass einzelne Personen über fundierte Kenntnisse in bestimmten mathematischen Bereichen verfügen, zum Beispiel in berufsrelevanten oder alltäglichen Anwendungen, jedoch gerade bei den im Test abgefragten Inhalten nicht ihr volles Wissen zeigen konnten. Das Ergebnis würde in diesem Fall nicht zwangsläufig ihre tatsächliche mathematische Kompetenz widerspiegeln.

Ein weiterer möglicher Erklärungsansatz bezieht sich auf ein bekanntes psychologisches Phänomen, den sogenannten „Overconfidence Bias“. Dieser beschreibt die Tendenz von Menschen, ihre eigenen Fähigkeiten, insbesondere in vertrauten oder als „stark“ empfundenen Bereichen, systematisch zu überschätzen. Die vorliegenden Ergebnisse könnten also darauf hinweisen, dass zumindest ein Teil der Teilnehmenden ihr mathematisches Wissen höher eingeschätzt hat, als es im Test abrufbar war. Der Widerspruch zwischen Selbstbild und tatsächlicher Leistung würde sich damit aus einer kognitiven Verzerrung erklären lassen, die in der psychologischen Forschung gut dokumentiert ist.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die deutlich negative Korrelation zwischen Selbsteinschätzung und Testergebnis nahelegt, dass in dieser Stichprobe ein gewisser Grad an Fehleinschätzung vorliegt, sei es durch unpassende Testinhalte, durch kognitive Verzerrungen oder durch andere, hier nicht weiter untersuchte Einflussfaktoren. In jedem Fall verdeutlicht das Ergebnis, dass eine hohe Selbstsicherheit im Umgang mit Mathematik nicht zwangsläufig mit tatsächlich besseren Testergebnissen einhergeht, ein Aspekt, der sowohl aus pädagogischer als auch aus psychologischer Sicht weiterführende Überlegungen nahelegt.

9.7. Schulnote in Mathematik und mathematische Selbsteinschätzung

Eine weitere interessante Korrelation, die in dieser Untersuchung betrachtet wurde, betrifft die Frage, ob und in welchem Ausmaß die frühere Schulnote in Mathematik mit der aktuellen mathematischen Selbsteinschätzung der teilnehmenden Personen korreliert. Auch hier lässt sich auf intuitive Weise ein Zusammenhang vermuten. Personen, die in ihrer Schulzeit bessere Noten in Mathematik erhalten haben, könnten dazu neigen, sich auch später im Leben als kompetenter im Umgang mit Mathematik einzuschätzen. Es liegt nahe, anzunehmen, dass positive schulische Erfahrungen in einem bestimmten Fachgebiet, insbesondere, wenn diese durch gute Leistungsrückmeldungen wie Noten gestützt wurden, einen langfristigen Einfluss auf das Selbstbild in diesem Bereich ausüben.

Diese Annahme wurde durch die vorliegenden Daten empirisch gestützt. Der berechnete Spearman Rangkorrelationskoeffizient beträgt 0,441, was als ein moderater positiver Zusammenhang interpretiert werden kann. Das bedeutet, dass Personen mit besseren Mathematiknoten während ihrer Schulzeit sich tendenziell auch mathematisch besser einschätzen. Es zeigt sich also eine klare Beziehung zwischen der erlebten schulischen Leistung in Mathematik und dem späteren subjektiven Eindruck eigener mathematischer Fähigkeiten.

Diese Verknüpfung legt nahe, dass die Mathematiknote zumindest ein relevanter Einflussfaktor auf die individuelle Selbsteinschätzung ist. Dabei ist jedoch zu beachten, dass es sich um einen moderaten, nicht um einen starken Zusammenhang handelt. Das weist darauf hin, dass auch weitere Faktoren, die in dieser Untersuchung nicht direkt erhoben wurden, bei der Einschätzung der eigenen mathematischen Fähigkeiten eine Rolle spielen. So könnte beispielsweise das allgemeine Selbstvertrauen, die berufliche Nutzung mathematischer Inhalte, aber auch die soziale Rückmeldung im Erwachsenenalter eine gewisse Bedeutung haben.

Ein möglicher Mechanismus hinter dieser Korrelation könnte in einer positiven Rückkopplungsschleife bestehen: Personen, die im schulischen Kontext gute Noten in Mathematik erhalten haben, nehmen das Fach möglicherweise auch emotional positiver wahr und entwickeln daraus ein stabiles Selbstbild von mathematischer Kompetenz. Dieses positive Selbstbild kann sich über die Jahre hinweg verfestigen,

auch wenn es nicht zwangsläufig durch regelmäßige Anwendung oder aktuelle Kenntnisse gestützt wird.

In dieser Abhängigkeit ist auch der zuvor analysierte negative Zusammenhang zwischen mathematischer Selbsteinschätzung und tatsächlicher Testleistung von Bedeutung. Dieser deutete darauf hin, dass einige Personen ihre mathematischen Fähigkeiten überschätzen, was wiederum mit den hier betrachteten Ergebnissen verknüpft werden kann. Gute Schulnoten in der Vergangenheit können also dazu führen, dass Personen auch Jahre später noch davon ausgehen, mathematisch versiert zu sein, selbst wenn sich dies nicht unbedingt im aktuellen Testergebnis widerspiegelt. Schulnoten scheinen also nicht nur eine Momentaufnahme des Leistungsstandes zum jeweiligen Zeitpunkt darzustellen, sondern auch das langfristige Selbstkonzept im Hinblick auf ein bestimmtes Fach mitzuprägen.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Mathematiknote aus der Schulzeit einen nachweisbaren Einfluss auf die mathematische Selbsteinschätzung im Erwachsenenalter hat, wobei dieser Effekt moderat ausgeprägt ist und durch weitere psychologische und kontextuelle Faktoren ergänzt wird. Dennoch zeigt das Resultat, wie leistungsbezogene Rückmeldungen in der Schulzeit langfristig das Selbstbild prägen können, ein Aspekt, der auch im Hinblick auf pädagogische und bildungspolitische Fragestellungen von Bedeutung ist.

9.8. Schulnote in Mathematik und Gesamtpunktezahl

Auch in diesem Untersuchungsschritt wurde der Spearman-Rangkorrelationskoeffizient herangezogen, um zu analysieren, ob eine Abhängigkeit zwischen der durchschnittlich erreichten Mathematiknote der Teilnehmenden während ihrer Schulzeit und der im Test erzielten Gesamtpunktezahl besteht. Ziel war es dabei, zu prüfen, ob sich schulische Leistungen in Mathematik in irgendeiner Form in der späteren tatsächlichen Leistung in einer standardisierten mathematischen Wissensabfrage abbilden lassen.

Das Endergebnis der Berechnung ergab einen Korrelationswert von $-0,1497$, was auf einen sehr schwachen negativen Zusammenhang zwischen den beiden betrachteten Variablen hinweist. In inhaltlicher Hinsicht bedeutet dies, dass Personen mit besseren Mathematiknoten tendenziell leicht schlechtere Ergebnisse im Test erzielten als jene mit schlechteren Schulnoten. Dieser Effekt ist jedoch so gering ausgeprägt, dass

er statistisch nicht signifikant ist und daher nicht als solcher Kausalzusammenhang interpretiert werden kann.

Das negative Vorzeichen des Koeffizienten lässt dennoch eine gewisse Richtung vermuten, die auf den ersten Blick überraschend erscheinen mag. Zu erwarten wäre eine möglicherweise positive Abhängigkeit, also die Annahme, dass gute Mathematiknoten in der Schulzeit auch mit einer höheren aktuellen mathematischen Kompetenz einhergehen. Dass dies nicht der Fall ist, lässt sich durch mehrere mögliche Einflussfaktoren erklären.

Zum einen könnte die Art der gestellten Aufgaben im Test eine Rolle spielen. Der im Rahmen des Fragebogens durchgeführte mathematische Test enthielt stichprobenartige Aufgaben und überprüfte lediglich eine begrenzte Auswahl an mathematischen Kompetenzen, die möglicherweise nicht deckungsgleich mit jenen Fähigkeiten sind, die in der Schulzeit zur Notengebung herangezogen wurden. Auch der pädagogische Kontext, in dem Schulnoten vergeben wurden, etwa der konkrete Lehrplan, die Unterrichtsgestaltung oder die Bewertungsmaßstäbe der jeweiligen Lehrkraft, unterscheidet sich inhaltlich wie methodisch von einer standardisierten Testaufgabe.

Zum anderen könnte der zeitliche Abstand zwischen der Schulzeit und der Teilnahme an der Befragung eine Rolle spielen. Für viele der Teilnehmenden liegt die Schulzeit bereits mehrere Jahre oder Jahrzehnte zurück, was bedeuten kann, dass mathematische Inhalte möglicherweise nicht mehr regelmäßig angewendet oder geübt wurden. Die damalige Schulnote muss daher nicht zwangsläufig eine valide Aussage für den aktuellen Kompetenzstand treffen.

Darüber hinaus ist zu bedenken, dass eine gute Schulnote nicht zwingend eine hohe mathematische Kompetenz widerspiegelt, sondern auch durch andere Faktoren beeinflusst sein kann, wie etwa Fleiß, regelmäßige Vorbereitung, das Erbringen von Hausaufgaben oder mündliche Beteiligung. Insbesondere im schulischen Kontext können Anstrengung und Durchhaltevermögen maßgeblich zur Notengebung beitragen, während der mathematische Test im Rahmen dieser Studie weniger auf langfristige Arbeitshaltung als auf situative Problemlösekompetenz abzielte.

Resümierend zeigt sich, dass zwischen der früheren Mathematiknote und der im Test erreichten Punktzahl lediglich eine sehr schwache und nicht signifikante negative Kohärenz besteht. Die Auswertung legt nahe, dass Schulnoten und aktuelle Testergebnisse unterschiedliche Aspekte mathematischer Leistung erfassen und dass

darüber hinaus zeitlicher Abstand, Testformat sowie individuelle Unterschiede in der Herangehensweise an Mathematik ebenfalls eine Rolle spielen. Daher sind Mathematiknoten aus der Schulzeit nur bedingt geeignet, um heutige mathematische Kompetenzen zuverlässig vorherzusagen.

9.9. Höchster Schulabschluss und Gesamtpunktezahl

Die hier in dieser Untersuchung betrachtete Variable bezieht sich auf den höchsten formalen Bildungsabschluss der teilnehmenden Personen. Dabei wurde eine differenzierte Einteilung vorgenommen, welche die unterschiedlichen Bildungswege abbildet, unter anderem Pflichtschulabschluss, abgeschlossene Lehre, Matura (bzw. Abitur) sowie abgeschlossenes Hochschulstudium. Ziel war es, zu prüfen, inwiefern der Bildungsabschluss einer Person in Bezug mit der im Test erreichten Gesamtpunktezahl steht.

Zur statistischen Analyse dieses Zusammenhangs wurde der Spearman-Rangkorrelationskoeffizient herangezogen. Dieses Verfahren eignet sich besonders zur Untersuchung von Zusammenhängen zwischen zwei ordinalen Variablen, wie sie in diesem Fall vorliegen. Das Ergebnis der Berechnung weist einen Korrelationswert von 0,327 auf, was als moderate positive Korrelation zu interpretieren ist. Das bedeutet, dass Personen mit einem höheren Bildungsabschluss tendenziell bessere Ergebnisse im mathematischen Test erzielten als jene mit einem niedrigeren Abschluss. Zwar handelt es sich um eine schwach ausgeprägte Beziehung, dennoch zeigt das Ergebnis, dass der erreichte Bildungsgrad einen gewissen Einfluss auf die mathematische Testleistung hat.

Dieser Befund lässt sich ebenfalls auf mehreren Ebenen interpretieren. Ein Erklärungsansatz ist, dass Personen mit einem höheren Schulabschluss im Laufe ihrer Bildungslaufbahn eine intensivere und länger andauernde Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten erfahren haben. Besonders im Rahmen weiterführender Bildungswege, etwa an höheren Schulen oder im Studium, werden mathematische Kompetenzen nicht nur vertieft, sondern auch breiter angewendet, was zu einem tiefergehenden Grundverständnis führen kann. Daraus ergibt sich ein Vorsprung beim Lösen mathematischer Aufgaben, insbesondere wenn diese auf grundlegende mathematische Prinzipien zurückgreifen, wie es im Rahmen der verwendeten Wissensabfrage der Fall war.

Ein weiterer Aspekt betrifft die methodische Kompetenz von Personen mit höher abgeschlossener Ausbildung. Im Zuge längerer schulischer oder akademischer Laufbahnen entwickeln viele Lernende strategische Herangehensweisen an Prüfungsformate, die ihnen bei der Bearbeitung standardisierter Aufgabenstellungen von Vorteil sein können. Dazu gehören unter anderem effiziente Problemlösestrategien, ein sicherer Umgang mit abstrakten Aufgabenstellungen sowie die Fähigkeit, unter Zeitdruck strukturiert zu arbeiten. Solche Kompetenzen können sich unabhängig vom konkreten mathematischen Fachwissen positiv auf die Testleistung auswirken.

Ebenso spielt die Vertrautheit mit standardisierten Test- und Antwortformaten eine nicht zu unterschätzende Rolle. Personen mit längerer Bildungsbiografie sind üblicherweise häufiger mit solchen Formaten konfrontiert worden, sei es in Form von Schularbeiten, Prüfungen oder Abschlussprüfungen. Diese Erfahrung kann dazu führen, dass sich solche Personen schneller in die Logik und Struktur des Tests hineinfinden und somit sicherer mit den Aufgaben umgehen können.

Trotzdem ist zu betonen, dass der Zusammenhang nur moderat ausgeprägt ist. Das bedeutet, dass der Bildungsabschluss zwar eine relevante, aber keineswegs alleinige Einflussgröße für die Leistung im Test ist. Weitere Einflussfaktoren, wie etwa individuelle Bildungswege, das persönliche Interesse an Mathematik, die Häufigkeit der Anwendung mathematischer Fähigkeiten im Alltag oder Beruf, sowie motivationale und emotionale Komponenten wie Selbstvertrauen, Prüfungsangst oder Anstrengungsbereitschaft, dürften ebenfalls einen bedeutenden Einfluss auf die Testleistung haben.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass zwischen dem formalen Bildungsgrad und der mathematischen Testleistung eine moderate positive Abhängigkeit besteht. Höher gebildete Personen erzielen tendenziell bessere Ergebnisse, was sich sowohl auf inhaltlich-fachliche Unterschiede in der mathematischen Ausbildung als auch auf strategische und methodische Kompetenzen zurückführen lässt. Der Bildungsabschluss stellt jedoch nur einen von mehreren Faktoren dar, die das Ergebnis im Test beeinflussen, und sollte entsprechend im Zusammenspiel mit weiteren Variablen betrachtet werden.

9.10. Höchster Schulabschluss und mathematische Selbsteinschätzung

Im Anschluss an die bisher dargestellten Zusammenhänge stellt sich eine weitere zentrale Frage, nämlich, ob auch eine Korrelation zwischen dem höchsten Bildungsabschluss einer Person und deren subjektiver mathematischer Selbsteinschätzung besteht. Aus theoretischer Sicht wäre anzunehmen, dass Personen, die eine längere mathematische Ausbildung durchlaufen haben, also beispielsweise im Zuge eines höheren Schulabschlusses oder eines Studiums, dazu tendieren, sich selbst höhere mathematische Kompetenzen zuzuschreiben als Personen mit einem niedrigeren Bildungsabschluss. Diese Annahme gründet sich auf der Überlegung, dass mit einer längeren schulischen Beschäftigung mit Mathematik sowohl die fachliche Sicherheit als auch das Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit steigen könnten.

Die empirische Auswertung dieser Hypothese mithilfe des Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten ergibt jedoch ein unerwartetes Ergebnis. Der berechnete Wert liegt bei -0,249, was auf einen schwachen negativen Zusammenhang zwischen dem höchsten Bildungsabschluss und der mathematischen Selbsteinschätzung hinweist. In konkreten Worten bedeutet dies, dass Personen mit einem höheren Bildungsabschluss ihre mathematischen Fähigkeiten tendenziell leicht schlechter einschätzen, als Personen mit einem niedrigeren Abschluss, obwohl objektiv betrachtet davon auszugehen ist, dass gerade höher gebildete Personen über fundiertere mathematische Kenntnisse verfügen.

Dieser Befund wirkt auf den ersten Blick kontraintuitiv und bedarf einer genaueren Interpretation. Eine mögliche Erklärung könnte darin liegen, dass mit steigendem Bildungsniveau auch das Bewusstsein für die Komplexität und Tiefe der Mathematik zunimmt. Wer sich über einen längeren Zeitraum und auf höherem Niveau mit Mathematik beschäftigt hat, ist sich möglicherweise auch stärker der eigenen Grenzen bewusst, insbesondere dann, wenn man mit fortgeschrittenen oder abstrakten Themenbereichen konfrontiert wurde. Diese zunehmende Einsicht in die Vielschichtigkeit des Faches könnte zu einer kritischeren Selbsteinschätzung führen. Ein weiterer möglicher Erklärungsansatz liegt in der Annahme, dass mit einem höheren Bildungsniveau oft auch höhere Ansprüche an die eigene Leistung einhergehen. Personen mit akademischem Hintergrund könnten sich selbst

strenger bewerten und dabei Fehler oder Unsicherheiten stärker gewichten als andere, obwohl ihr objektives Leistungsvermögen durchaus hoch ist. In der psychologischen Forschung wird dieses Phänomen unter anderem im Zusammenhang mit dem sogenannten „Impostor-Syndrom“ diskutiert, bei welchem leistungsfähige Personen ihr Können unterschätzen, weil sie sich an einem sehr hohen internen Maßstab messen.

Zusätzlich ist zu bedenken, dass sich die inhaltliche Komplexität des Mathematikunterrichts mit zunehmendem Bildungsgrad stark verändert. Während auf niedrigeren Schulniveaus häufig noch eher alltagsnahe und überschaubare mathematische Inhalte vermittelt werden, wird der Mathematikunterricht im Rahmen höherer Bildungswege zunehmend theoretischer, abstrakter und anspruchsvoller. Diese immer größer werdende fachliche Komplexität könnte dazu führen, dass sich Lernende trotz tatsächlicher Kompetenz subjektiv unsicherer fühlen, weil sie sich zunehmend mit ihren eigenen Grenzen konfrontiert sehen, ein Umstand, der paradoxerweise gerade durch ein vertieftes Verständnis entsteht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der schwache negative Zusammenhang zwischen Bildungsgrad und mathematischer Selbsteinschätzung auf komplexe psychologische und inhaltliche Dynamiken hinweist. Personen mit höherem Bildungsabschluss unterschätzen tendenziell ihr mathematisches Können, was möglicherweise auf größere Selbstansprüche, eine differenzierte Wahrnehmung mathematischer Anforderungen sowie eine kritischere Selbstreflexion zurückzuführen ist. Dieses Ergebnis eröffnet interessante Perspektiven auf das Verhältnis zwischen objektiver Kompetenz und subjektiver Selbstwahrnehmung, das, wie diese Untersuchung zeigt, nicht immer deckungsgleich sein muss.

9.11. Gesamtpunktezah bei unterschiedlichem Geschlecht

Die abschließende Auswertung dieser Untersuchung widmet sich der Fragestellung, ob es signifikante Unterschiede in der im Test erzielten Gesamtpunktezah in Abhängigkeit vom Geschlecht der teilnehmenden Personen gibt. Für die Analyse wurden ausschließlich die Geschlechtskategorien „weiblich“ und „männlich“ berücksichtigt. Die Kategorie „divers“ wurde aus methodischen Gründen nicht in die Berechnungen einbezogen, da nur eine einzige Person dieser Kategorie zugeordnet war. Eine statistisch belastbare Auswertung wäre in diesem Fall nicht

möglich und methodisch nicht sinnvoll gewesen, da eine so geringe Fallzahl keine generalisierbaren Aussagen erlaubt und die Ergebnisse verzerren würde.

Zur Überprüfung möglicher Unterschiede zwischen den Geschlechtern wurde ein Zweistichproben-t-Test durchgeführt. Der dabei berechnete p-Wert beträgt $p = 0,087847288$. Dieser Wert liegt oberhalb des klassischen Signifikanzniveaus von 5 %, überschreitet es jedoch nur geringfügig. In der statistischen Interpretation handelt es sich daher nicht um ein signifikantes Ergebnis im engeren Sinne, jedoch um eine statistische Tendenz, die auf einen möglichen Unterschied hinweisen könnte.

Mit einem p-Wert von ca. 8,8 % lässt sich somit festhalten, dass der Unterschied zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der erreichten Gesamtpunktezahl nicht statistisch signifikant ist, jedoch eine gewisse Relevanz vermuten lässt. Es ist zu betonen, dass ein p-Wert in dieser Größenordnung nicht ignoriert werden sollte, insbesondere nicht in explorativen Studien oder bei kleineren Stichproben, bei denen Effekte möglicherweise schwächer, aber dennoch existent sind.

In manchen Forschungszusammenhängen, insbesondere in sozialwissenschaftlichen und psychologischen Studien mit komplexen Einflussfaktoren, wird auch ein Signifikanzniveau von 10 % herangezogen, um sogenannte schwach signifikante Effekte zu identifizieren. Würde man dieses erweiterte Kriterium anwenden, könnte der beobachtete Unterschied im vorliegenden Fall als statistisch relevant betrachtet werden, wenngleich mit zurückhaltender Interpretation. Dies bedeutet jedoch nicht, dass ein eindeutiger Geschlechterunterschied nachgewiesen werden konnte, sondern lediglich, dass eine Tendenz in den Daten erkennbar ist, die in weiteren Studien gezielter und mit größerer Stichprobe überprüft werden sollte.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Analyse keine statistisch signifikante Differenz in der Gesamtpunktezahl zwischen den beiden Geschlechtern zeigt, aber eine potenzielle Tendenz erkennbar ist. Diese bewegt sich im Bereich eines schwach signifikanten Effekts und könnte als Ausgangspunkt für weiterführende Fragestellungen dienen. Besonders interessant wäre es in zukünftigen Untersuchungen, die Ursachen eines solchen Geschlechtereffekts differenzierter zu analysieren, etwa durch die Einbeziehung von sozialen Einflussfaktoren, Bildungsgabschlüssen, unterschiedlichen Erfahrungswerten im Umgang mit Mathematik oder unterschiedlichen Einstellungen gegenüber Test- und Prüfungssituationen. Der hier festgestellte Zusammenhang liefert somit einen ersten Hinweis, der für vertiefende Analysen von Bedeutung sein kann.

10 Abschließende Bemerkungen

Zum Abschluss dieser Arbeit sollen noch einige zusammenfassende Bemerkungen angeführt werden. Einerseits konnten durch die durchgeführte Studie wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden, die die Relevanz mathematischer Kompetenzen aus der Pflichtschule im Berufsleben beleuchten. Es zeigt sich, dass diese Kompetenzen im Erwachsenenalter in sehr unterschiedlichem Ausmaß Anwendung finden, stark abhängig vom jeweiligen Berufsfeld. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Häufigkeit der Nutzung mathematischer Fähigkeiten im beruflichen Alltag mit dem Erhalt dieses Wissens in Zusammenhang steht. Die subjektive Selbsteinschätzung der Teilnehmenden hingegen erwies sich als kein verlässlicher Indikator für deren tatsächliche mathematische Kompetenz.

Deutlich wurde außerdem eine Diskrepanz zwischen den schulischen Lehrplaninhalten und deren späterer beruflicher Anwendung. Diese kann dazu führen, dass bestimmte Inhalte im späteren Berufsleben entweder kaum benötigt oder als unzureichend empfunden werden, was zu einer Über- oder Unterforderung beitragen kann. Besonders hervorgehoben werden sollte auch die Bedeutung der Kontextualisierung mathematischer Inhalte im Unterricht, die einen direkten Einfluss auf die Motivation und das Verständnis der Lernenden nimmt. Der Umgang mit Mathematik im Berufsleben ist dabei äußerst vielfältig und je nach Branche sehr unterschiedlich ausgeprägt. Dies unterstreicht den Bedarf nach weiterführender Forschung, insbesondere im Hinblick auf lebenslanges Lernen in Mathematik sowie auf die motivationalen und emotionalen Rahmenbedingungen, die mit mathematischem Lernen und Anwenden verbunden sind.

Gleichzeitig unterliegt die vorliegende Studie auch einigen Einschränkungen, die nicht unberücksichtigt bleiben sollen. So basieren zentrale Ergebnisse auf subjektiven Einschätzungen der Teilnehmenden, etwa zur eigenen mathematischen Kompetenz oder zur Anwendung im Berufsalltag. Diese konnten nicht objektiv überprüft werden, was mögliche Verzerrungen nicht ausschließt. Auch die Stichprobengröße mit 112 Personen ist begrenzt und somit nicht repräsentativ für die österreichische Gesamtbevölkerung. Die Aussagen dieser Arbeit sind daher als explorativer Beitrag zu verstehen, der Tendenzen aufzeigt und als Grundlage für weiterführende Untersuchungen dienen kann. In diesem Zusammenhang sei auf Kapitel 7.3 verwiesen, das Perspektiven für zukünftige Forschung zusammenfasst.

Ein weiterer möglicher Verzerrungsfaktor liegt darin, dass der Wissenstest nicht unter Aufsicht durchgeführt werden konnte. Die Teilnehmenden wurden zwar ausdrücklich dazu aufgefordert, auf Hilfsmittel zu verzichten, jedoch kann die Nutzung digitaler Unterstützung, etwa durch Internetrecherche, nicht ausgeschlossen werden. Auch die Einteilung der Berufsgruppen wurde seitens der Testleitung grob vorgenommen. Eine feinere Differenzierung könnte unter Umständen zu differenzierteren Ergebnissen führen, wobei bei der Gruppenzuordnung auf inhaltliche Sinnhaftigkeit geachtet wurde. Nicht zuletzt könnte auch die emotionale Komponente, etwa Prüfungsangst oder ein kurzfristiges „Blackout“, Einfluss auf die Testergebnisse gehabt haben. Diese Aspekte wurden in der statistischen Auswertung nicht gesondert berücksichtigt, sind aber für eine umfassende Betrachtung des Themas durchaus relevant.

Trotz dieser Einschränkungen liefert die Studie wertvolle Anhaltspunkte für die Frage, wie schulische Mathematik im späteren Berufsleben wirksam wird und wo mögliche Lücken zwischen Bildungszielen und beruflicher Realität bestehen. Sie kann damit als Impuls für bildungspolitische Diskussionen sowie für die Weiterentwicklung eines realitätsnahen Mathematikunterrichts dienen.

Literaturverzeichnis

- Arens, T., Hettlich, F., Karpfinger, C., Kockelkorn, U., Lichtenegger Klaus, & Stachel, H. (2015). *Mathematik*. Berlin: Springer Verlag GmbH.
- Baethge, M. (2010). Ein europäisches Berufsbildungs-PISA als politisches und methodisches Projekt . *Kompetenzermittlung für die Berufsbildung. Verfahren, Probleme und Perspektiven im nationalen, europäischen und internationalen Raum.*, 19-36.
- Bechstein, O. (2024). Digitales Zeitalter: Definition und Überblick.
- Blum, W. (2010). Modellierungsaufgaben im Mathematikunterricht – Herausforderung für Schüler und Lehrer. *Praxis der Mathematik*(34(52)), S. 42-48.
- Bundesministerium für Bildung, W. u. (2025). *Bildungsstandards in der Allgemeinbildung* . Von <https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/bef/bist/bildungsstandards.html> abgerufen am 13.02.2025
- Bundesministerium für Bildung, W. u. (o.J.). *Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen*. Von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568> abgerufen am 13.02.2025
- Busse, A. (2013). Umgang mit realitätsbezogenen Kontexten in der Sekundarstufe II. In W. B. Blum, *Realitätsbezüge im Mathematikunterricht, Mathematisches Modellieren für Schule und Hochschule – Theoretische und didaktische Hintergründe*. (S. 57 - 71). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Engel, J. (2009). *Anwendungsorientierte Mathematik: Von Daten zur Funktion. Eine Einführung in die mathematische Modellbildung für Lehramtsstudierende*. Springer Verlag.
- Geldermann, C., Padberg, F., & Sprekelmeyer, U. (2016). Inhalte und Ziele des Mathematikunterrichts. In C. Geldermann, F. Padberg, & U. Sprekelmeyer, *Unterrichtsentwürfe Mathematik Sekundarstufe II*. Berlin: Springer.
- Hilgert, I., & Hilgert, J. (2012). *Mathematik - ein Reiseführer*. Springer Verlag.
- Javrh, P., & Mozina, E. (2018). *The life skills approach in Europe*. European Association for the Education of Adults.
- Kaiser, H. (2012). Alltagsmathematik im Beruf - ein unterschätzter Teil der Grundbildung. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, S. 67-78.
- Kaiser, H., Winter, K., & Schelldorfer, R. (2014). Mathematik fürs Leben. Von der Schule zum Beruf. *Praxis der Mathematik in der Schule*, S. 2-9.
- Klieme, E., Neubrand, M., & Lüdtke, O. (2001). Mathematische Grundbildung: Testkonzeption und Ergebnisse. *ISA 2000 Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich.*, S. 141-186.
- Korff, N. (2008). *Entwicklung, Diagnose und Frühförderung mathematischer Kompetenzen im Elementar- und Primarbereich*. Bremen: Universität Bremen.
- Maier, U., Kleinknecht, M., Metz, K., & Bohl, T. (2010). Ein allgemeindidaktisches Kategoriensystem zur Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 28, 84-96.
- Neumann, K. e. (2013). Strukturmodelle allgemeiner Kompetenz in Mathematik und den Naturwissenschaften und Implikationen für die Kompetenzentwicklung im Rahmen der beruflichen Ausbildung in ausgewählten kaufmännischen und gewerblich-technischen Berufen. In R. Nickolaus, *Mathematisch- naturwissenschaftliche Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung*.
- o.J.. *Mathematik zwischen Natur- und Geisteswissenschaften*. Von Georg-August-Universität Göttingen: <https://www.uni-goettingen.de/de/98259.html> abgerufen am 16.Juli 2024
- OECD. (2005). *Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen*.

- PISA-Konsortium, D. (2000). *Schülerleistungen im internationalen Vergleich. Eine neue Rahmenkonzeption für die Erfassung von Wissen und Fähigkeiten*. Berlin: Max-Planck- Institut für Bildungsforschung
- Froschauer, U. & Lueger, M. (2020).
Schulwesen, I. d. (o.J.). *PISA - Ein Überblick*. Von <https://www.iqs.gv.at/pisa> abgerufen am 06. Juni 2025
- Schulwesen, I. d. (o.J.). *TIMSS - ein Überblick*. Von <https://www.iqs.gv.at/timss> abgerufen am 11. Juni 2025
- StatistikAustria. (o.J.). *PIAAC: Grundkompetenzen von Erwachsenen*. Von <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bildung/piaac-grundkompetenzen-von-erwachsenen> abgerufen am 27. Mai 2025
- Weinert, F. E. (2001). *Leistungsmessungen in Schulen*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

Anhang

Fragebogen zur Masterarbeit

Sehr geehrte Teilnehmerin! Sehr geehrter Teilnehmer!

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, diesen Fragebogen zum Thema „Mathematische Kenntnisse im Erwachsenenalter“ auszufüllen.
Die Umfrage richtet sich an erwachsene Personen in Österreich. LehrerInnen aus dem Fach Mathematik sind von dieser Umfrage ausgenommen, da diese Berufsgruppe keine aufschlussreichen Ergebnisse für besagte Studie liefert.

Bitte beantworten Sie die angeführten Fragen möglichst konkret bzw. realitätsnah, um ein aussagekräftiges Ergebnis dieser Umfrage zu erzielen.
Ich bin Ihnen für Ihre Mithilfe und Ihr Engagement sehr dankbar!

Ihre Daten werden anonymisiert ausgewertet und nicht an Dritte weitergegeben.

Für Rückfragen stehe ich unter a11833225@unet.univie.ac.at gerne zur Verfügung.

Cornelia Österreicher, BEd

1 Angaben zur Person

Frage 1.1. Geben Sie Ihr Geschlecht an!

- ☐ Weiblich
- ☐ Männlich
- ☐ Divers

Frage 1.2 Geben Sie Ihr Alter an!

- | | |
|--|--|
| ☐ 18 - 20 Jahre | ☐ über 40 - 45 Jahre |
| ☐ über 20 - 25 Jahre | ☐ über 45 - 50 Jahre |
| ☐ über 25 - 30 Jahre | ☐ über 50 - 55 Jahre |
| ☐ über 30 - 35 Jahre | ☐ über 55 - 60 Jahre |
| ☐ über 35 - 40 Jahre | ☐ über 60 Jahre |

Frage 1.3 Was war Ihre durchschnittliche Schulnote in Mathematik in der Schulzeit?
Geben Sie Ihre durchschnittliche Zeugnisnote an.

- ☐ Sehr gut
- ☐ Gut
- ☐ Befriedigend
- ☐ Genügend
- ☐ Nicht genügend

2 Ausbildung und Beruf

Frage 2.1 Was ist Ihr höchster Schul- bzw. Hochschulabschluss?

- ☐ Pflichtschule
- ☐ Berufsschule und Lehre
- ☐ Allgemeine Hochschulreife (Matura)
- ☐ Laufendes Hochschulstudium
- ☐ Hochschulstudium (Universität, FH,...)

Frage 2.2 Welchen Beruf üben Sie aus?

Frage 2.3 In welchem Unternehmen arbeiten Sie? Geben Sie die Art bzw. den Typ Ihres Unternehmens an (z.B. Installateur, Anwaltskanzlei, ...)

Frage 2.4 Wie häufig benötigen Sie mathematische Fähigkeiten in Ihrem Beruf? Geben Sie eine Selbsteinschätzung ab.

- ☐ Sehr häufig
- ☐ Oft
- ☐ Manchmal
- ☐ Selten
- ☐ Nie

3 Mathematische Selbsteinschätzung

Geben Sie bitte bei den folgenden Fragen an, wie gut Sie Ihre mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten in den einzelnen Teilbereichen einschätzen.

Frage 3.1 Wie gut schätzen Sie Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich Arithmetik und Algebra ein? Dazu zählt unter anderem die Lehre der Zahlen, Rechenfähigkeiten, ...

- ☐ Ausgezeichnet
- ☐ Gut
- ☐ Angemessen
- ☐ Schlecht
- ☐ Sehr schlecht

Frage 3.2 Wie gut schätzen Sie Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich Geometrie ein? Dazu zählt unter anderem das Berechnen von Flächeninhalten und Volumina, geometrische Körper, ...

- ☐ Ausgezeichnet
- ☐ Gut
- ☐ Angemessen
- ☐ Schlecht
- ☐ Sehr schlecht

Frage 3.3 Wie gut schätzen Sie Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich Analysis ein? Dazu zählt unter anderem das Arbeiten mit Variablen (Terme, Gleichungen), Zuordnungen und Funktionen ...

- ☐ Ausgezeichnet
- ☐ Gut
- ☐ Angemessen
- ☐ Schlecht
- ☐ Sehr schlecht

Frage 3.4 Wie gut schätzen Sie Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung ein? Dazu zählt unter anderem das Arbeiten mit Diagrammen, statistische Kennzahlen, Häufigkeiten, ...

- ☐ Ausgezeichnet
- ☐ Gut
- ☐ Angemessen
- ☐ Schlecht
- ☐ Sehr schlecht

4 Mathematisches Wissen

Frage 4.1. **Was ist eine Primzahl?** Geben Sie eine Definition an.

Frage 4.2. **Erklären Sie den Unterschied zwischen rationalen und irrationalen Zahlen!**

Frage 4.3. **Wie wird der Flächeninhalt eines Kreises berechnet?** Geben Sie eine Formel an.

Frage 4.4. **In welchen Dreiecken kann der Satz des Pythagoras angewandt werden?**

Frage 4.5. **Berechnen Sie $\frac{1}{4}$ von 144!** Geben Sie die korrekte Lösung an.

Frage 4.6. **Was gibt der Ausdruck 5^2 an?** Geben Sie eine weitere Darstellungsweise an.

Frage 4.7. **Berechnen Sie den Durchschnitt von folgenden Zahlen: 13, 18, 20, 39, 40?**
Geben Sie eine die richtige Lösung als Zahlenwert an.

Frage 4.8. **Was gibt der Modalwert einer Datenliste an?** Geben Sie eine Erklärung ab.