

MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Mathematikhausübungen der 9. Schulstufe im Fokus: Eine Untersuchung von Wissensarten, Anforderungsbereichen und Unterstützungsmaßnahmen

verfasst von | submitted by

Nadine Schwammenschneider 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 199 510 520 02

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

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach
Geographie und wirtschaftliche Bildung
Unterrichtsfach Mathematik

Betreut von | Supervisor:

Assoz. Prof. Mag. Mag. Dr. Christoph Ableitinger
Privatdoz.

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle herzlich bei all jenen bedanken, die mich während der meines Studiums und insbesondere bei der Anfertigung dieser Masterarbeit unterstützt und begleitet haben.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Assoz. Prof. Mag. Mag. Dr. Christoph Ableitinger, der mich bei der Themenwahl beraten und mich bis zur Fertigstellung dieser Masterarbeit engagiert betreut hat. Zu jeder Zeit stand er mir mit Rat und Tat zur Seite. Seine wertschätzende und kompetente Betreuung habe ich als überaus bereichernd empfunden. Für die stets zeitnahen Rückmeldungen und die souveräne Begleitung möchte ich mich aufrichtig bedanken.

Ein herzliches Dankeschön richte ich auch an die mitwirkenden Schüler*innen und Lehrkräfte der AHS Wolkersdorf, des BG/BRG Groß-Enzersdorf sowie des BORG Deutsch-Wagram. Ohne ihre Offenheit und Unterstützung wäre die Durchführung meiner empirischen Untersuchung nicht möglich gewesen. Den Lehrkräften danke ich für das Sammeln der Schulübungs- und Hausübungshefte und den teilnehmenden Schüler*innen für die angenehmen und wertschätzenden Gespräche.

Mein letzter und ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir ermöglicht haben, dieses Studium zu beginnen und die stets hinter mir standen. Sie zeigten immer Verständnis und begleiteten mich in den vergangenen sechs Jahren durch alle Höhen und Tiefen. Ebenso danke ich meinem Bruder und meinem Freund für ihre beständige Motivation, Geduld und Unterstützung während dieser intensiven Zeit. Sie gaben mir immer wieder die nötige Ablenkung und halfen mir, neue Kraft zu schöpfen, um mich anschließend wieder auf das Wesentliche konzentrieren zu können.

Danke für alles!

Zusammenfassung

In der vorliegenden Masterarbeit wird untersucht, welche Arten von Aufgaben in Mathematikhausübungen der 9. Schulstufe vorherrschen und inwiefern diese Lernende zu Transfer- und Reflexionsprozessen anregen. Ziel der Arbeit ist es, zu analysieren, ob Hausübungen überwiegend aus reinen Reproduktionsaufgaben bestehen oder ob sie auch Transfer- und Reflexionsaufgaben umfassen, die das mathematische Verständnis vertiefen.

Zur systematischen Analyse der Aufgaben wurde ein eigens entwickeltes Kategoriensystem herangezogen, das auf den vier Wissensarten sowie den drei Anforderungsbereichen basiert. Ergänzend wurden leitfadengestützte Schüler*inneninterviews durchgeführt, um zu erheben, wie Lernende mit Hausübungen umgehen und welche Strategien sie anwenden, wenn sie beim Bearbeiten auf Schwierigkeiten stoßen.

Die Ergebnisse geben Aufschluss über die Qualität und Zielrichtung aktueller Mathematikhausübungen und liefern zugleich wertvolle Hinweise für eine didaktische Weiterentwicklung hin zu stärker transfer- und verständnisorientierten Aufgabenformaten.

Abstract

This master's thesis investigates the types of tasks that predominate in mathematics homework assignments at the 9th grade level and to what extent they encourage students to engage in transfer and reflection processes. The aim of the study is to analyze whether homework assignments mainly consist of pure reproduction tasks or whether it also includes transfer and reflection tasks that deepen mathematical understanding.

For the systematic analysis of the tasks, a specially developed categorization system was applied, based on four types of knowledge and three levels of cognitive demand. In addition, guideline-based student interviews were conducted to explore how learners approach their homework and which strategies they use when encountering difficulties during the process.

The findings provide insights into the quality and focus of current mathematics homework and offer valuable implications for the didactic development towards more transfer- and understanding-oriented tasks formats.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Hausübungen im Fokus der Forschung	6
2.1.	Argumente für und gegen Hausübungen	6
2.2.	Wirksamkeit von Hausübungen	9
2.3.	Forschungslücke und Forschungsfrage	15
3.	Theoretischer Rahmen zur Analyse von Hausübungen	19
3.1.	Historischer Hintergrund	19
3.2.	Begriffsdefinition	21
3.3.	Rechtliche Grundlage in Österreich	22
3.4.	Funktionen von Hausübungen	25
3.5.	Klassifikation von Hausübungen	28
3.6.	Leitlinien für sinnvolle Hausübungen	31
3.7.	Ergebniskontrolle	36
4.	Didaktische Überlegungen zur Gestaltung von Hausübungen	39
4.1.	Didaktisches Modell der Berliner Schule	39
4.2.	Phasenmodell von Heinrich Roth	44
4.3.	Mathematisches Modellieren	48
4.4.	Hausaufgaben im Motivationsmodell	53
5.	Unterstützungssysteme bei der Bearbeitung von Hausübungen	56
5.1.	Elterliche Unterstützung und häusliche Lernkultur	56
5.2.	Peer-Unterstützung und Abschreiben von Hausübungen	58
5.3.	Künstliche Intelligenz und der Chatbot ChatGPT	61
6.	Zweidimensionales Kategoriensystem	63
6.1.	Kategorie „Wissensarten“ – Definitionen	64

6.2.	Kategoriensystem nach den Wissensarten	66
6.3.	Kategorie „Kognitive Prozesse“ – Definitionen	69
6.4.	Kategoriensystem nach den kognitiven Prozessen	71
7.	Durchführung der empirischen Untersuchung.....	74
8.	Systematische Analyse der Hausübungen	78
8.1.	Analyse der vier Wissensarten anhand des Kategoriensystems.....	79
8.2.	Analyse der Anforderungsbereiche anhand des Kategoriensystems	90
8.3.	Zweidimensionale Analyse der Hausübungen	100
8.4.	Beispielhafte Analyse einer Mathematikhausübung.....	103
9.	Leitfadeninterviews mit Schüler*innen	108
9.1.	Leitfadeninterview als Forschungsmethode	108
9.2.	Methodische Entscheidung für das Leitfadeninterview	110
9.3.	Interviewleitfaden und Begründung der Fragen	110
9.4.	Vorgehensweise bei der Durchführung.....	113
9.5.	Vorgehensweise bei der Auswertung.....	114
10.	Empirische Analyse der Interviews.....	116
10.1.	Unterstützung der Eltern bei Mathematikhausübungen.....	117
10.2.	Abschreiben von Hausaufgaben.....	118
10.3.	Digitale Unterstützung durch ChatGPT	120
10.4.	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse	121
11.	Schlussfolgerung im Kontext der Forschungsfrage	123
12.	Literaturverzeichnis	127
13.	Abbildungsverzeichnis	137
	Anhang I	138
	Anhang II	140
	Anhang III	147

Anhang IV150

Anhang V.....152

1. Einleitung

Hausübungen sind ein pädagogischer und bildungspolitischer Dauerbrenner (Haag und Brosig, 2010, S. 306). Sie werden seit dem 19. Jahrhundert immer wieder kontrovers diskutiert, zwischen Überforderung und Förderung von Eigentätigkeit, zwischen Zeitbelastung und Lernzeitgewinn oder zwischen reiner Reproduktionsleistung von Gelerntem und Transfer- und Reflexionsarbeiten (Becker und Kohler, 2002, S. 134; Lipowsky, 2004, S. 40). In der Schulpraxis gelten Hausaufgaben dennoch als fester Bestandteil des Unterrichts (Geissler und Schneider, 1982, S. 68).

Aus Sicht der Lernenden werden Sinn, Nutzen und Zumutbarkeit von Hausaufgaben häufig in Frage gestellt und verursachen oft erhebliches Unwohlsein (Becker und Kohler, 2002, S. 146). Zugleich verweisen fachdidaktische Ansätze darauf, dass Aufgabenqualität (kognitive Aktivierung, Anwendungsbezug, Transfer) und Unterrichtsverzahnung entscheidend sind, wenn Hausübungen Lernprozesse tatsächlich unterstützen sollen (Niggli et al., 2016, S. 4, 8; Trautwein et al., 2001, S. 704 ff.).

Die Forschungslage ist ambivalent: Metaanalysen aus den USA berichten häufiger von Leistungsgewinnen, während deutschsprachige Studien uneinheitlich ausfallen, zudem bestehen methodische Grenzen (Lipowsky, 2004, S. 40 f.). In Hatties Synthesen liegt die Effektstärke von Hausaufgaben bei $d \approx 0,33$ (unter der Orientierungsmarke von 0,40) (Hattie und Zierer, 2016, S. 62 f.; Hattie, 2013, S. 22 ff.). Gleichzeitig deutet die Evidenz darauf, dass Häufigkeit wirksamer sein kann als reiner Umfang (Niggli et al., 2016, S. 5).

Wissenschaftliche Forschungen und alltägliche Praxiserfahrungen zeigen eine Dominanz von Festigungs- und Vertiefungsaufgaben und vergleichsweise seltene Transfer- und Erweiterungsaufgaben (Kamm und Müller, 1975, S. 33, 153). Vor diesem Hintergrund richtet sich diese Arbeit nicht auf die Grundsatzfrage „Hausaufgaben – ja oder nein?“, sondern auf das Wie:

Wie häufig treten unterschiedliche Wissensarten und Anforderungsbereiche in mathematischen Hausübungen auf, in welcher Form werden diese miteinander kombiniert und welche Unterstützungsmaßnahmen nutzen Schüler*innen beim Bearbeiten dieser Aufgaben?

Um dies analysieren zu können, werden Mathematikhausübungen aus der 9. Schulstufe gesammelt und mittels eines selbst erstellten zweidimensionalen Kategoriensystems ausgewertet. Die Untersuchung bzw. Studie wird unter dem Namen „**Vom Üben zum Verstehen – Eine Untersuchung zum Einsatz von Transfer- und Reflexionsaufgaben und flexiblen Anwendungen in Mathematikhausübungen**“ durchgeführt. Um die Hauptforschungsfrage strukturiert zu bearbeiten, gliedert sich die Untersuchung in die folgenden Unterforschungsfragen:

1. In welchem Umfang kommen die verschiedenen Wissensarten (deklarativ, prozedural, konzeptuell und metakognitiv) in den Hausübungen der untersuchten Klassen vor?
2. Wie häufig treten verschiedene Anforderungsbereiche (Reproduktion, Transfer und Reflexion) in den Mathematikhausübungen auf?
3. Wie gestalten sich die Verknüpfungen zwischen Wissensarten und Anforderungsbereichen in den Hausübungen der untersuchten Klassen und welche typischen Kombinationen treten dabei auf?
4. Welche Unterstützungsmaßnahmen nutzen Schüler*innen beim Bearbeiten ihrer Mathematikhausübungen und welche Rolle spielen dabei Eltern, Peers und digitale Hilfsmittel (KI – Tools)?

Untersuchungsorte sind drei AHS-Standorte (**AHS Wolkersdorf, BG/BRG Groß-Enzersdorf, BORG Deutsch-Wagram**). Untermauert werden die Untersuchungen mit ausgewählten Mathematik-Hausübungsheften der Schüler*innen der 9. Schulstufe und Aufzeichnungen der Schulübungen, bereitgestellt von den Lehrpersonen oder den betreffenden Lernenden selbst. Die Teilnehmer*innen stellen ihre Unterlagen freiwillig zur Verfügung und die Daten werden anonymisiert in die Arbeit aufgenommen.

Begleitet wird die Studie durch leitfadengestützte Schüler*innen-Interviews mit zwei bis vier freiwilligen Schüler*innen. Die Auswertung der Hausübungen erfolgt als inhaltlich strukturierende Inhaltsanalyse entlang des Rasters aus Wissensarten (deklarativ, prozedural, konzeptuell, metakognitiv) und Anforderungsbereichen (Reproduktion, Transfer, Reflexion/Problemlösen). Die Ergebnisse aus der Analyse der Hausübungen und Interviews werden anschließend interpretiert und im Kontext der zuvor erarbeiteten theoretischen Grundlagen diskutiert.

2. Hausübungen im Fokus der Forschung

Dauerbrenner Hausübungen! Hausaufgaben sind ein fester Bestandteil des schulischen Alltags. Gleichzeitig überschreiten sie den schulischen Rahmen, da sie in das Privatleben der Schüler*innen und ihrer Familien hineinwirken (Kowalczyk und Ottich, 1999, S. 10).

Spricht man über die Thematik Hausaufgaben, so lässt sich eine Auseinandersetzung mit ihren positiven und negativen Aspekten kaum vermeiden (Becker und Kohler, 2002, S. 10). Auch die Wirksamkeit, die Formulierung der Aufgaben und der Zeitpunkt der Hausaufgabenankündigung werden thematisiert. All diese Themen fallen unter den Bereich einer **handlungsorientierten Didaktik**. Darunter versteht man jene Didaktik, die sich mit Tätigkeiten der Lehrpersonen im Unterricht auseinandersetzt und einen positiven Beitrag zur Professionalisierung leisten möchte (Becker und Kohler, 2002, S. 144).

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts erlebt das Thema konjunkturelle Hoch- und Tiefpunkte. Wird die zeitliche Belastung für Schulkinder zu hoch, erleben Hausaufgaben ihre Tiefpunkte. Wird die Eigentätigkeit in den Mittelpunkt gestellt, werden Hausübungen als positiv angesehen und erleben einen Höhepunkt. Solch konjunkturelle Einschätzungen von Fachleuten und Erfahrungsberichten von Familien prägten den pädagogischen Kurs bis ins 20. Jahrhundert. Hausübungen, ein Zweck den Unterricht aufgrund mangelnder Unterrichtszeit nach Hause zu verlagern, ist aus unterschiedlichen Gründen ein bildungspolitisches Dauerthema. Im Zusammenhang mit der Einführung von Ganztagschulen wird das Thema auch heute noch heiß diskutiert (Haag und Brosig, 2010, S. 306).

2.1. Argumente für und gegen Hausübungen

Es sprechen zahlreiche Argumente für Hausübungen, Contra-Positionen sind ebenso stark vertreten. Obwohl es überzeugende Kritiker*innen als auch klare Befürworter*innen von Hausübungen gibt und diese Unterschiede oft zu rein theoretischen Debatten führen, zeigt sich in der tatsächlichen Schulpraxis ein anderes Bild: Hausaufgaben sind dort ein fest verankerter Bestandteil des schulischen Alltags. Es geht bei den Argumentationen für und gegen Hausübungen um alle Schulfächer sowie um alle Altersstufen der

Schüler*innen. Folgende Ausführungen gelten sowohl für Volksschulkinder als auch für Lernende der Sekundarstufe II.

2.1.1. Argumente für Hausübungen

Befürworter*innen erwarten eine Leistungssteigerung, die Förderung von Sorgfalt, Ausdauer und Selbstständigkeit und sehen Hausaufgaben als eine zusätzliche Lern- und Übungsgelegenheit (Lipowsky, 2004, S. 40). Hausaufgaben stärken das Selbstbewusstsein und Selbstwertgefühl und fördern die Ordnung, Sauberkeit, Gründlichkeit und das Pflichtbewusstsein. Haben die Schüler*innen eine Aufgabe richtig bewältigt, erleben sie Momente des Erfolgs und damit kann die Freude am schulischen Lernen verstärkt werden (Becker und Kohler, 2002, S. 15f.).

Oft kann der Unterricht eines Schuljahres nicht minutiös geplant werden, da Stunden jederzeit entfallen können. Hausaufgaben bieten die ideale Möglichkeit, verpasste Lernzeit nachzuholen (Becker und Kohler, 2002, S. 14). Die „*time on task*“ wird erhöht und bietet eine zusätzliche Chance das erlernte Wissen zu vertiefen. Es muss nur darauf geachtet werden, dass im Unterricht auch Zeit geschaffen wird, Erlerntes zu üben. Keinesfalls darf es dazu kommen, dass das Erarbeiten neuer Stoffgebiete auf Hausübungen abgeschoben wird. Ziel ist es, Zeit im Unterricht zu schaffen und vermehrt Informationen zu vermitteln und das Verständnis des Lehrstoffs zu fördern (Trautwein et al., 2001, S. 704).

In einer hoch entwickelten und komplexen Zeit, in der wir heute leben, reicht das Lesen, Schreiben und Rechnen nicht aus. Die selbstständige Bearbeitung von Hausübungen und das Einhalten vorgegebener Abgabetermine können dazu beitragen, Ausdauer aufzubauen und die persönliche Leistungsfähigkeit zu entwickeln. Schüler*innen, die über Jahre hinweg regelmäßig und trotz Mühen ihre Aufgaben erledigt haben, bringen dadurch häufig Fähigkeiten mit, die ihnen später auch in Ausbildung, Studium und Beruf helfen, den geforderten Belastungen standzuhalten (Becker und Kohler, 2002, S.15).

In Lernmodellen wird davon gesprochen, dass sich vollständiges Verständnis nur dann etabliert, wenn zuerst Lehrstoff erklärt, der in weiterer Folge geübt, wiederholt und zum Schluss angewendet wird. All dies erfordert selbstständiges Handeln der Schüler*innen, welches in Hausaufgaben gut trainiert werden kann (Geissler und Schneider, 1982, S. 72).

Einige Schulfächer sind ohne Hausaufgaben undenkbar. In Mathematik müssen Kinder die Gelegenheiten bekommen, schwierige Beispiele selbstständig durch Probieren und Herantasten lösen zu können. Wenn ein*e Lernende am Nachmittag einen Lösungsweg sucht, lernt er*sie dabei richtig zu lernen. Man stellt Vermutungen auf, verwirft diese bei Misserfolg oder behält diese bei Erfolg bei, und kommt durch diesen oder einen anderen Weg zum Ziel. Da sowohl im persönlichen Leben als auch im Berufsalltag kontinuierliches Lernen notwendig geworden ist, bieten Hausaufgaben eine gute Möglichkeit, genau diese Form des dauerhaften Lernens einzuüben (Becker und Kohler, 2002, S. 16).

2.1.2. Argumente gegen Hausübungen

Gegner*innen bezweifeln leistungssteigernde Effekte, da es keine überzeugenden empirische Nachweise dafür gibt. Wittmann (1964) meint: *„Warum also Hausaufgaben erteilen, wenn sie doch nichts bringen?“*

Kritiker*innen sehen Nachteile bei leistungsschwächeren Schüler*innen sowie bei jenen mit einem ungünstigeren familiären Background (Lipowsky, 2005, S. 40). Schüler*innen, die zu Hause nicht die nötigen Voraussetzungen zum Lernen vorfinden, (z.B. sich um jüngere Geschwister kümmern oder im Haushalt oder Familienbetrieb mithelfen) haben gegenüber jenen Mitschüler*innen einen Nachteil, die in einem unterstützenden Umfeld mit guten Arbeitsbedingungen leben (Becker und Kohler, 2002, S. 13).

Zudem reicht jüngeren Schüler*innen ein halber Tag Arbeit, dies meinen zumindest Ärzt*innen und Schulpsycholog*innen. Durch das Erledigen von Hausübungen am Nachmittag werden Phasen des freien Spielens verkürzt. Aus dieser Perspektive schränken Hausaufgaben die freie Zeit der Kinder stark ein. Ihnen bleibt dadurch weniger Raum, eigene Aktivitäten zu wählen, Interessen zu verfolgen, kreative Ideen zu entwickeln oder sich im Spiel auszuleben (Becker und Kohler, 2002, S. 10f.). Anzumerken ist an dieser Stelle das Schulunterrichtsgesetz (kurz SchUG), welches Schüler*innen dazu verpflichtet, neben der Mitarbeit und Einbringung in die Klassengemeinschaft, dem Unterricht zu folgen, die Unterrichtsmaterialien mitzubringen, die Hausordnung einzuhalten und pünktlich zu erscheinen (§ 43 Abs. 1, SchUG, 2025). *„Zur Ergänzung der Unterrichtsarbeit können den Schülern auch Hausübungen aufgetragen werden, die*

jedoch so vorzubereiten sind, dass sie von den Schülern ohne Hilfe anderer durchgeführt werden können“ (§17 Abs. 2, SchUG, 2025).

Oft werden Hausübungen beurteilt und sind somit kein Hilfsmittel im Lernprozess. Bei Unklarheiten werden diese somit häufig abgeschrieben, ein Nachfragen oder genaueres Betrachten des Problems bleibt damit aus. Der Faktor „Angst“ vor schlechterer Beurteilung rückt in den Mittelpunkt (Neuhauser, 2012). Eine ungünstige oder belastende Gestaltung von Hausaufgaben trägt vermutlich dazu bei, dass die Schule selbst Schwierigkeiten bei einzelnen Schüler*innen mitverursacht. Schulgeschädigte Lernende sind oft von Versagensängsten geplagt und haben ein geringes Selbstwertgefühl (Becker und Kohler, 2002, S. 11).

In der Unterrichtswissenschaft ist das Problem Hausaufgaben ein ungelöstes und regt zu vielen Diskussionen an. Becker und Kohler (2002, S. 18) betonen, dass vor allem klare Leitlinien erforderlich sind, die eine sinnvoll gestaltete Hausaufgabenpraxis ermöglichen, professionelles pädagogischen Handeln unterstützen und den Druck auf die Schüler*innen reduzieren.

2.2. Wirksamkeit von Hausübungen

Ein Blick in die Forschungsliteratur wirft viele weitere offene Fragen auf, denn verschiedene Studien kommen zu höchst unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich Wirksamkeit von Hausübungen. Führen Hausaufgaben zu einer Leistungssteigerung?

2.2.1. Vergleich von amerikanischen und deutschsprachigen Studien

In großen **amerikanischen Studien und Metaanalysen** zeigt sich, dass Schüler*innen in Klassen mit Hausübungen höhere Leistungen erzielen. In einer empirischen Studie der Duke University mit dem Titel „*Does homework improve academic achievement? A Synthesis of Reseach*“ wurde die Wirksamkeit von Hausübungen im Zeitraum von 1987 und 2003 analysiert (Cooper et al., 2016, S. 2f.). Die Autor*innen untersuchten, ob Hausaufgaben mit schulischer Leistung zusammenhängen und wenn ja, unter welchen Bedingungen und in welchen Grenzen. Cooper et al. (2016, S. 17,19) stützten sich in ihrer

Forschung auf sechs bereits durchgeführte Untersuchungen von McGrath (1992), Foyle (1990, 1984), Finstad (1987), Meloy (1987) und Townsend (1995).

McGrath (1992) konnte in einer Abschlussklasse einer High School bei einer Untersuchung mit knapp 100 Schüler*innen feststellen, dass die Lernenden mit Hausübungen ein signifikant besseres Ergebnis bei anschließenden Leistungstests erzielten. **Foyle** (1984, 1990) analysierte vier bzw. sechs Klassen, eine bzw. zwei Klasse(n) erhielt(en) Übungshausaufgaben, eine andere bzw. weitere zwei Klasse(n) Hausaufgaben zur Vorbereitung auf den nachfolgenden Unterricht und zwei weitere Klassen bildeten Kontrollgruppen ohne Hausaufgaben. Auch hier konnte nachgewiesen werden, dass Schüler*innen mit Hausaufgaben höhere Leistungen erzielten. **Finstad** (1987) untersuchte zwei Klassen und fand heraus, dass Schüler*innen mit Hausaufgaben signifikant bessere Nachtestleistungen erzielten als jene ohne Hausaufgaben. **Meloy** (1987) und **Townsend** (1995) beobachteten den Einfluss von Hausaufgaben auf die Englischkompetenz und kamen auf dieselben Ergebnisse wie jene Persönlichkeiten, die oben bereits erwähnt wurden.

In allen sechs beschriebenen Studien zeigten Schüler*innen mit Hausaufgaben bessere Leistungen als jene ohne, allerdings weisen alle Untersuchungen methodische Schwächen auf (fehlende echte Randomisierung, kleine Stichproben oder Vernachlässigung von Klasseneffekten). Untersucht wurde dies mit experimenteller Manipulation, man verglich also Schüler*innengruppen mit und ohne Hausaufgaben und verglich deren Leistungen in Unterrichtseinheitstests (Cooper et al., 2016, S. 17, 19).

In **deutschen Studien** zeigen sich keine besseren Schulleistungen. Kohler (2011, S. 203) hat einen sachlichen Überblick über alle didaktischen Überlegungen und empirischen Untersuchungen zum Thema Hausübungen in einem Artikel zusammengefasst. Bereits im 19. Jahrhundert gab es Warnungen vor Überlastung durch zu viele Hausaufgaben. Viele Diskussionsthemen haben sich über die Jahrzehnte als konstant erwiesen (Kohler, 2011, S. 204). **Wittmann** (1964) führte 1958 bis 1959 eine einflussreiche Studie mit dem Namen „*Vom Sinn und Unsinn der Hausaufgaben*“ durch und kam zu dem Ergebnis, dass es keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen Klassen mit und ohne Hausaufgaben in Rechnen und Rechtschreiben gab.

Nach Wittmann führten **Ferdinand und Klüter** (1968, S. 97f.) eine Untersuchung in Deutschland durch, ebenfalls ohne nachweisbaren Effekt von Hausaufgaben im Lesen. Die Untersuchungen bestätigten im Kern die Befunde, die bereits Wittmann (1964) veröffentlicht hatte. Sie zeigten erneut, dass die subjektiven Einschätzungen zur Wirksamkeit von Hausaufgaben oft nicht mit den tatsächlich gemessenen, meist geringen Effekten übereinstimmen.

In den 1970er und 1980er Jahren entstanden zahlreiche theoretische Texte und kritische Positionen zur Hausaufgabenpraxis. Kritisiert wurden dabei unter anderem das oft stundenlange Sitzen am Nachmittag, die Überforderung leistungsschwächerer Schüler*innen und die damit verbundenen Ängste. Ebenso wurden die zusätzlichen Belastungen für das Familienleben, die problematische Wirkung übermäßiger elterlicher Kontrolle sowie die vielfältigen Strategien der Lernenden thematisiert, mit denen sie versuchen, sich den Anforderungen der Hausaufgaben zu entziehen. Empirische Studien bleiben jedoch rar, typischerweise dominieren Befragungsuntersuchungen zu den Einstellungen von Lehrkräften, Eltern und Schüler*innen (Kohler, 2011, S. 206f.).

Ab den 2000er Jahren erlebten Hausaufgaben im deutschsprachigen Raum eine Wiederbelebung in Forschung und Diskussion. **Hascher und Bischof** (2000, S. 252f.) führten eine Forschungsarbeit in Primarschulen durch, in der sie integrierte und traditionelle Hausaufgaben verglichen und die Auswirkungen derer auf Leistungen, Belastungen und Einstellungen zur Schule analysierten. Sie fanden, dass hinsichtlich Leistung kein Unterschied bestand, aber dass Kinder mit integrierten Hausaufgaben weniger Belastung und höhere Motivation zeigten. Weitere Studien (z.B. Trautwein et al., 2001) differenzierten zwischen Häufigkeit, Menge, Motivation, Selbstregulation und erfassten Daten auf mehreren Ebenen. In den 2000er Jahren wurden auch häusliche Bedingungen der Hausaufgabenerstellung stärker in den Blick genommen: familiäre Unterstützung, elterliche Instruktion, Motivationsforschung, usw. (Kohler, 2011, S. 209).

In deutschsprachigen Ländern stellt man somit fest, dass die Auseinandersetzung mit Hausaufgaben über Jahrzehnte hinweg geprägt ist von konstanten Streitlinien, zugleich aber neuen Impulsen in Theorie und Empirie (Kohler, 2011, S. 212). Man kritisiert an den vorliegenden Studien, dass Bedingungen und Merkmale außer Acht gelassen werden, welche erheblichen Einfluss auf die Leistungen hätten. Zu kleine Stichproben, keine

zufällige Auswahl der Schüler*innen und zu kurze Untersuchungszeiträume werden auch als Unsicherheitsfaktor genannt. Somit bleiben im deutschsprachigen Raum weiterhin offene Fragen, ob Klassen mit oder ohne Hausübung leistungstärker sind (Lipowsky, 2005, S. 40f.).

Forschungsergebnisse aus den USA sprechen der Begabung, der Reife, der Motivation, der Qualität des Unterrichts, der häuslichen Lernatmosphäre, dem schulischen Lernklima, der Freude und der Freizeitgestaltung einen maßgeblichen Einfluss auf das Lernen zu. Amerikanischen Studien zufolge (oben erwähnt) wurde dringend empfohlen, Freizeit zu reduzieren und diese durch Hausaufgabenzeiten zu ersetzen. Hausaufgaben, die sowohl bewertet als auch mit Rückmeldungen versehen werden, wirken sich besonders stark auf den Lernerfolg aus (Becker und Kohler, 2002, S. 150f.). Vorherrschende Ergebnisse aus den Vereinigten Staaten von Amerika lassen sich nicht ohne weiters auf den deutschsprachigen Raum (Deutschland, Österreich und der Schweiz) übertragen (Becker und Kohler, 2002, S. 152). Es stellt sich mir nun die Frage, wieso Untersuchungen in Europa nicht intensiviert werden, um gesicherte Aussagen treffen zu können.

Hanisch (1996, S. 53) stellte fest, dass Mathematiklehrer*innen, trotz der insgesamt dünnen Forschungslage, weitgehend darin einig sind, dass Hausübungen notwendig sind. Weit mehr als die Hälfte aller Lehrpersonen erachten Hausübungen als wichtigen Teil der Mitarbeit und gewichten diese in ihrer Gesamtbeurteilung mit 10% bis 30%. Mehr als 80% der Lehrkräfte im Fach Mathematik geben in jeder Unterrichtsstunde eine Hausübung (Hanisch, 1996, S. 53).

Obwohl die herangezogene Quelle aus dem Jahr 1996 stammte, ist ihre Verwendung in dieser Masterarbeit aus mehreren Gründen sinnvoll und fachlich gerechtfertigt. Erstens handelte es sich um eine der wenigen Studien, die die Vergabep Praxis von mathematischen Hausübungen systematisch untersuchte und damit einen Referenzrahmen bietet, an den aktuelle Analysen anschließen können. Zweitens haben sich zentrale Rahmenbedingungen des Mathematikunterrichts (Lehrplan, typische Aufgabenkategorien, Funktionen und Leitlinien von Hausübungen, etc.) seit den 1990er

Jahren wenig stark verändert. Dadurch besitzen frühere empirische Befunde weiterhin Relevanz für heutige Fragestellungen. Drittens ermöglichen ältere Studien einen historischen Vergleich und unterstützen somit ein besseres Verständnis dafür, welche Aspekte der Hausaufgabenpraxis über längere Zeiträume stabil geblieben sind und wo sich Entwicklungen zeigen. Die Einbeziehung älterer Literatur ist daher nicht als Defizit zu werten, sondern erweitert vielmehr die wissenschaftliche Perspektive auf ein Thema, das empirisch nur punktuell und in größeren zeitlichen Abständen untersucht worden ist.

2.2.2. *Visible Learning* von John Hattie

Der Titel **Visible Learning** steht programmatisch für Hatties Ansatz, Lernprozesse sichtbar und überprüfbar zu machen. Mit dem Begriff „visible“ meint Hattie alles, was Lernwirksamkeit erkennbar, belegbar und reflektierbar macht. Seine zentrale Aussage *„Feedback to teachers helps make learning visible“*, verdeutlicht, dass Rückmeldungen an Lehrpersonen dazu beitragen, Lernen transparent zu machen und für die Unterrichtsqualität zu verbessern. Das Konzept zielt darauf ab, die Wirksamkeit von Unterricht empirisch nachvollziehbar zu machen und schließt an bildungspolitische Leitideen wie „empirische Wende“ und Outputorientierung an. *„Sichtbares Lehren und Lernen (visible teaching and learning)“* bedeutet, dass Lehrpersonen bewusst wahrnehmen, wie und wo Lernende in ihrem Lernprozess stehen, welche Kompetenzen sie bereits entwickelt haben und auf welchem Kompetenzniveau sie sich befinden. Dadurch wird es möglich, den Unterricht flexibel zu gestalten und gezielt auf individuelle Lernstände der Schüler*innen zu reagieren (Steffens und Höfer, 2012, S. 17).

In der jahrzehntelangen Datensammlung (über 800 Metaanalysen) von Einflussfaktoren auf das erfolgreiche Lernen („Visible Learning“) zeigt sich, dass der Faktor Hausaufgaben lediglich eine Effektstärke von 0,33 hat. Die durchschnittlich erfasste Effektstärke aller ausgewerteten Daten liegt bei 0,4 (Hattie und Zierer, 2016, S. 62f.). Andere Quellen kommen sogar auf Werte, die unter 0,3 liegen. Der geringe Umfang der festgestellten Effekte zeigt, dass Hausaufgaben nicht automatisch wirksam sind, sondern ihre Wirkung stark davon abhängt, wie sie didaktisch gestaltet und eingebettet werden (Steffens und Höfer, 2012, S. 11).

Unter **Effektstärke** versteht man den Unterschied zwischen einer unabhängigen, ursächlich wirkenden Variablen und einer abhängigen Variablen. Einfach ausgedrückt: Die Effektstärke ist die Stärke eines Zusammenhangs oder der Unterschied zwischen zwei Gruppen (zwischen Schüler*innen mit einer bestimmten Förderung und einer Kontrollgruppe ohne diese Förderung). Zeigt sich eine positive Effektstärke ($d > 0$), so bedeutet dies, dass die Versuchsgruppe bessere Ergebnisse als die Kontrollgruppe erzielt hat. Negative Werte ($d < 0$) deuten darauf hin, dass die Kontrollgruppe überlegen war. Ein durchschnittlicher Lernfortschritt innerhalb eines Schuljahres entspricht einem Effekt von etwa $d = 0,20$ bis $d = 0,40$, durchschnittlich $d \approx 0,35$ (Steffens und Höfer, 2012, S. 3).

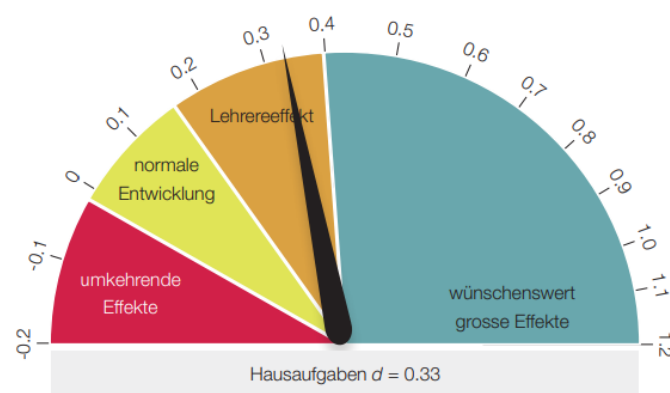


Abbildung 1: Effektstärke von John Hattie (Niggli et al., 2016, S. 4)

Eine Effektstärke über 0,4 zeigt wünschenswert große Effekte auf Lernleistungen. Diese Leistung wird derart verbessert, dass signifikante Unterschiede beobachtet werden können. Die Zone zwischen den Effektstärken 0 und 0,15 entspricht der normalen Entwicklung, also jener, die Schüler*innen auch ohne Schulbesuch erreicht hätten. Und Werte unter 0 führen zu umgekehrten Effekten, also verringern die Lernleistung (Niggli et al., 2016, S. 4).

Hausaufgaben sind per se nicht unnütz, obwohl sie mit einer Effektstärke von 0,33 nicht in den Bereich der wünschenswert großen Effekte fallen. Hausaufgaben sind als gezielte Übungsform zu verstehen, die sowohl der Vorbereitung als auch der Vertiefung des Unterrichtsstoffs dient. Sie sollten regelmäßig, abwechslungsreich und zugleich anspruchsvoll gestaltet sein. Zudem sollten sie lernende zu Fehlern herausfordern, damit diese sichtbar werden und in den folgenden Unterrichtsstunden gezielt aufgegriffen und weiterbearbeitet werden können (Niggli et al., 2016, S. 4).

2.2.3. Häufigkeit ist wirksamer als Umfang!

Folgende Grafik zeigt den Zusammenhang zwischen der Häufigkeit und dem zeitlichen Umfang von Hausübungen sowie den daraus resultierenden schulischen Leistungen der Schüler*innen. Dabei wird deutlich, dass ein moderater Umfang an Hausübungen am förderlichsten ist. Schüler*innen, die regelmäßig, aber in einem zeitlich begrenzten Rahmen an ihren Hausübungen arbeiten, erzielen im Durchschnitt höhere Leistungswerte als jene, die entweder kaum oder übermäßig viel Zeit damit verbringen. Dies deutet darauf hin, dass zu lange Arbeitszeiten eher Überforderung und Ermüdung hervorrufen, statt den Lernerfolg zu steigern (Niggli et al., 2016, S. 5).

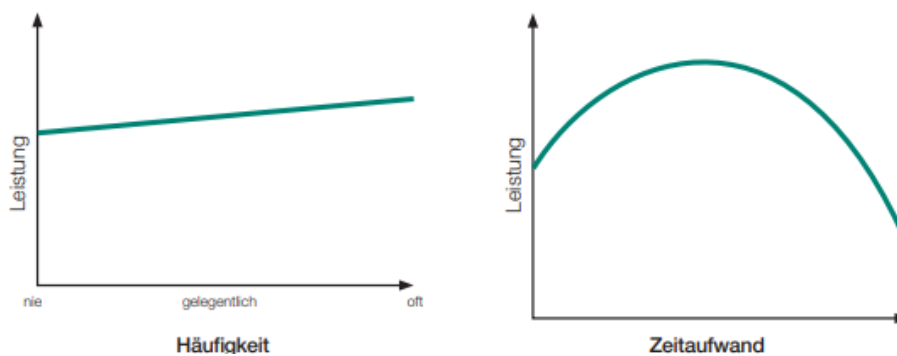


Abbildung 2: Häufigkeit und Zeitaufwand von Hausübungen (Niggli et al., 2016, S. 5)

Der Begriff regelmäßig ist in diesem Zusammenhang nicht eindeutig definiert. Die Vergabepraxis von Hausübungen variiert je nach Unterrichtsfach. In Mathematik werden Hausübungen in der Regel vergleichsweise häufig aufgegeben, während sie im Fremdsprachenunterricht meist in größeren Abständen erteilt werden (Niggli und Moroni, 2009, S. 13).

2.3. Forschungslücke und Forschungsfrage

In meiner vorliegenden Masterarbeit möchte ich nicht die Wirksamkeit und Sinnhaftigkeit von Hausübungen erläutern, sondern die Aufgabenstellungen der jeweiligen Hausübungen kritisch hinterfragen. Wie oben bereits ausführlich berichtet, gibt es kaum deutschsprachige Studien, welche dies untersuchen! In der Literatur wird über 40 Jahre lang nur von einer Untersuchung berichtet, nämlich der von Wittmann (1964). Er baut seine Hypothesen auf einige wenige deutschsprachige und vielen amerikanischen Forschungsergebnisse auf. Untersuchungen zeigten, dass Hausaufgaben dann kaum zu

messbaren Leistungsgewinnen führen, wenn alle Schüler*innen identische und wenig differenzierte Aufgaben gegeben werden, die vor allem auf reines Auswendiglernen oder auf die bloße Wiederholung des Unterrichtsstoffs ausgerichtet sind (Wittmann, 1964; Eigler und Krumm, 1979, S. 119f.).

Ein Blick in die einschlägige Literatur zeigt, dass zahlreiche Untersuchungen, insbesondere jene aus der Zeit zwischen 1950 und 2000, trotz ihres Alters zu weitgehend übereinstimmenden Ergebnissen gelangen. Auch wenn sich konkrete Prozentangaben aufgrund veränderter Unterrichtsbedingungen heute nicht mehr unmittelbar übertragen lassen, zeigen die damaligen Studien doch ein klares Muster in der funktionalen Ausrichtung von Hausübungen. Demnach dienen Hausaufgaben in über der Hälfte der Fälle primär der Festigung und Einübung bereits erlernter Inhalt. Ein deutlich geringerer, im niedrigen zweistelligen Prozentbereich liegender Anteil der Aufgaben fordert von den Schüler*innen die Anwendung von Wissen und Können in neuen, aber strukturell ähnlichen Kontexten. Nur vereinzelt werden Aufgabenstellungen beschrieben, die auf eine Systematisierung des Gelernten oder eine Hinführung zu neuem Unterrichtsstoff abzielen (Eigler und Krumm, 1979, S. 120).

Überträgt man diese Ergebnisse auf das theoretische Modell der vorliegenden Arbeit, zeigt sich, dass der Schwerpunkt der Hausaufgaben vorwiegend im Anforderungsbereich I (Reproduktion) liegt und sich damit vor allem auf deklaratives und prozedurales Wissen bezieht. Aufgaben, die dem Anforderungsbereich II zugeordnet werden können und konzeptuelles Wissen ansprechen, treten vergleichsweise selten auf, während Anforderungen, die metakognitives Wissen und somit den Anforderungsbereich III betreffen, kaum oder gar nicht berücksichtigt werden. Näheres dazu wird in den Kapiteln zu den Wissensarten, Anforderungsbereichen und Ergebnissen sowie Interpretationen meiner Masterarbeit folgen (siehe Kapitel 8).

2.3.1. Vor- und nachbereitende Hausaufgaben

In amerikanischen Metaanalysen (Kapitel 2.2.1) wird zwischen vorbereitender und nachbereitender Hausaufgabe unterschieden. **Nachbereitende Hausaufgaben** beziehen sich auf Inhalte, die zuvor im Unterricht behandelt wurden, und dienen in erster Linie dazu, das Gelernte zu üben und zu festigen. Sie stellen die häufigste angewendete

Form dar. Im Mittelpunkt stehen das Üben, Einprägen und Zusammenfassen des im Unterricht gelernten Lehrstoffes. Das Gelernte soll automatisiert werden (Lipowsky, 2005, S. 43; Grasedieck, 2008, S. 29; Cooper 1989, S. 86f.).

Als **vorbereitende bzw. praktische Hausaufgaben** gelten jene Aufgabenformate, bei denen die Schüler*innen eigenständig Informationen zusammentragen müssen, die anschließend im Unterricht aufgegriffen und weiterverarbeitet werden. Schüler*innen müssen aktiv werden, sie planen und organisieren sich selbst. Die Lehrperson schraubt die dominante Rolle zurück und bereitet den*die Lernende*n auf ein autonomes Lernen vor. Vorbereitungsaufgaben aktivieren die Vorkenntnisse der Lernenden und liefern Hintergrundinformationen, damit Schüler*innen im folgenden Unterricht besser anschließen können (Lipowsky, 2005, S. 43; Grasedieck, 2008, S. 28; Cooper, 1989, S. 87).

Cooper (1989, S. 86) betont, dass nachbereitende Hausaufgaben die mit Abstand häufigste Form sind, ohne dazu konkrete Prozentzahlen oder Fachbezüge zu nennen. Er beschreibt sinngemäß, dass diese Art von Hausaufgabe „the most common instructional purpose of homework“ ist. Für Mathematik erwähnt Cooper (1989) nicht explizit, dass diese Form dort häufiger vorkommt, allerdings impliziert er, dass Fächer mit hohem Übungscharakter, wie Mathematik, besonders stark auf „practice homework“ angewiesen sind. Über Fachunterschiede äußert sich Cooper (1989, S. 88) nur allgemein, er fand keinen konsistenten empirischen Nachweis, dass Hausaufgaben in bestimmten Fächern grundsätzlich wirksamer oder häufiger seien. Zwar lässt sich nicht abschließend beurteilen, in welchem Ausmaß sich diese Ergebnisse unmittelbar auf den deutschsprachigen Raum übertragen lassen, dennoch zeigt sich, dass diesem didaktischen Aspekt von Hausaufgaben mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte (Lipowsky, 2004, S. 43).

2.3.2. Forschungsfrage

Die Masterarbeit möchte somit beleuchten, ob sogenannte vorbereitende und praktische Hausübungen (Anforderungsbereich III, meta-kognitive Wissensart) in den drei ausgewählten Schulen (AHS Wolkersdorf, BG/BRG Groß-Enzersdorf, BORG Deutsch-Wagram) häufig zum Zug kommen. Auf Grundlage des zweidimensionalen Kategoriensystems werden zunächst die in den Hausübungen vorkommenden

Wissensarten (deklarativ, prozedural, konzeptuell und metakognitiv) analysiert. Anschließend erfolgt die Untersuchung der Anforderungsbereiche (Reproduktion, Transfer und Reflexion). Abschließend wird geprüft, in welcher Form Wissensarten und Anforderungsbereiche miteinander kombiniert auftreten. Die Analyse der Mathematikhausübungen erfolgte auf Hausübungsebene. Obwohl eine Auswertung auf Aufgabenebene grundsätzlich wünschenswert wäre, war eine derartig feingliedrige Analyse im Rahmen dieser Arbeit zeitlich nicht umsetzbar. Da die einzelnen Hausübungen jedoch in der Regel aus zwei bis vier Aufgaben bestanden und somit eine inhaltliche Einheit bildeten, wurden sie jeweils als zusammenhängende Analyseeinheit betrachtet. Jede Hausübung ging folglich als eine Einheit in die statistische Auswertung ein. Dieser Zugang ermöglicht es dennoch, aussagekräftige Muster in Bezug auf Wissensarten, Anforderungsbereiche und deren Kombinationen sichtbar zu machen, ohne die Struktur der tatsächlichen Vergabep Praxis zu verfälschen.

Der zweite Teil der Untersuchung widmet sich den Unterstützungsmaßnahmen, die Schüler*innen beim Bearbeiten der Hausübungen nutzen. Diese Aspekte wurden mittels leitfadengestützter Interviews erhoben und qualitativ ausgewertet.

Wie häufig treten unterschiedliche Wissensarten und Anforderungsbereiche in mathematischen Hausübungen auf, in welcher Form werden diese miteinander kombiniert und welche Unterstützungsmaßnahmen nutzen Schüler*innen beim Bearbeiten dieser Aufgaben?

3. Theoretischer Rahmen zur Analyse von Hausübungen

Hausübungen erhöhen die Lernzeit der Schüler*innen. Laut dem Lehr-Lern-Zeit-Modell von John B. Carroll (1963) kann man folgendes schlussfolgern: Längere Lernzeiten führen bei gleichen Voraussetzungen dazu, dass Lernende mehr Wissen erwerben als jene, die weniger Zeit für dieselbe Aufgabe aufwenden. Hausaufgaben sind eine Übung, mit welcher man gelerntes Wissen vertiefen oder erweitern kann (Trautwein et al. 2001, S. 704). Lehrpersonen versuchen Hausaufgaben so zu stellen, dass alle Schüler*innen diese lösen können. Sie bieten somit eine zusätzliche Lerngelegenheit, indem jede*r Schüler*in individualisiert arbeiten kann, bis die Aufgabe gelöst ist (Trautwein et al., 2001, S. 708).

Die Masterarbeit basiert auf der Annahme, dass Hausübungen einen spürbar positiven Lerneffekt haben, wenn sie „*richtig*“ gestellt werden. Sie sollen ein integraler Bestandteil des Unterrichts sein und nicht als Selbstzweck verwendet werden. Ihr Zweck besteht nicht darin, Schüler*innen außerhalb der Unterrichtszeit einfach zu beschäftigen. Vielmehr sollten sie immer inhaltlich und zielgerichtet mit dem jeweiligen Lernstoff verknüpft sein (Grasedieck, 2008, S. 27).

3.1. Historischer Hintergrund

Wann und wo Hausübungen genau entstanden sind, ist fraglich. Man nimmt an, dass mit der Einführung einer öffentlichen Schule auch Hausübungen Platz im Schulalltag gefunden haben (Nilshon, 1999, S. 7). In der alten Lernschule des **19. Jahrhunderts** erlebten Hausaufgaben ihre erste Hochblüte. Schulmeister erteilten Hausübungen, kontrollierten diese und schickten die Schüler*innen nach dem Erteilen der neuen Hausaufgabe wieder nach Hause. Sie erachteten den Wert dieser als so hoch, dass sie in den Raum stellten, den Unterricht zu Gunsten der Hausaufgaben zu verkürzen. Stimmen der Kritiker*innen wurden immer lauter, da stundenlanges Stillsitzen, allein und zu Hause, eine Gefahr für die soziale Entwicklung der Kinder darstellte (Becker und Kohler, 2002, S. 134).

Geissler und Schneider (1982, S. 13) weisen darauf hin, dass **bis Mitte der 1870er Jahre** kaum ernsthafte Ansätze existierten, um die als übermäßig empfundene Belastung der Schüler*innen durch Hausaufgaben theoretisch oder praktisch zu verringern. **Ab 1875** entstanden zwei Hauptpositionen zu Hausaufgaben: Die eine betonte den Vorrang der Selbsttätigkeit und sah bei Hausaufgaben eine Möglichkeit zur Förderung eigenständigen Lernens. Die andere Position verstand Hausaufgaben als Verlängerung des Unterrichts, insbesondere zur Übung und Festigung des behandelten Stoffes (Nilshon, 1999, S. 7f.).

Um die **Wende zum 20. Jahrhundert** kam es zu einer zunehmend kontroversen Auseinandersetzung über den Umfang von Hausübungen. Anlass war die verbreitete Praxis, dass Schüler*innen täglich mehrere Stunden mit Hausaufgaben beschäftigt waren. Trotz offizieller Vorschriften zur Begrenzung der Hausübungszeit blieben diese weitgehend wirkungslos. Zunehmend meldeten sich Hausaufgabenkritiker*innen zu Wort, die auf gesundheitliche und psychische Überforderung hinwiesen (Geissler und Schneider, 1982, S. 16f.).

Die Stimmen für die Abschaffung der Hausaufgaben wurden immer lauter. Übungen sollen im Unterricht und nicht zu Hause erfolgen (Jäger, 1904, S. 291). Zu **Beginn des 20. Jahrhunderts** vollzog sich in der Pädagogik ein grundlegender Perspektivenwechsel: Das Kind und seine Eigenaktivität rückten ins Zentrum des Lernens. Vertreter*innen der Reformpädagogik wie Key, Otto, Montessori, Kerschensteiner und Gaudig betonten die Bedeutung der Selbsttätigkeit für die persönliche Entwicklung. Viele von ihnen sahen in Hausaufgaben ein Zwangsinstrument der Schule und lehnten diese ab, jedoch nicht grundsätzlich. Stattdessen unterscheiden sie zwischen verpflichtenden Aufgaben und freiwilligen, selbstgewählten Lernleistungen der Schüler*innen (Nilshon, 1999, S. 9).

Auch in der **zweiten Hälfte des 20. Jahrhundert** flachten die Diskussionen um das allgemeine Thema Hausübungen nicht ab. Hausaufgaben werden nun nicht mehr angezweifelt, sondern gelten als fixer Teil des Unterrichts. Vielmehr wird über deren didaktische und methodische Auslegung nachgedacht. Im Unterricht sollen Schüler*innen motiviert werden, Hausübungen zu erledigen und die Aufgabenstellungen in diesen sollen sinnvoll und relevant sein (Geissler und Schneider, 1982, S. 28f.).

Ein Blick auf die Debatte der vergangenen hundert Jahre zeigt, dass die Einschätzungen zu Hausaufgaben immer wieder stark schwankten. Zweitweise wurde gefordert, den

Unterricht zu verkürzen, um mehr Raum für Hausaufgaben zu schaffen, während in anderen Phasen sogar ihre komplette Abschaffung im Mittelpunkt stand (Becker und Kohler, 2002, S. 134). Die Diskussion um Hausaufgaben wird nicht abflachen. Was allerdings beobachtet werden konnte, ist eine Annäherung der zwei unterschiedlichen Positionen. Nun stehen Funktion, methodische Anforderung und die Art der Hausaufgabe im Vordergrund. Hausaufgaben werden als integraler Bestandteil des Unterrichts betrachtet, wobei grundsätzlich von einer positiven Haltung gegenüber gut gestalteten und qualitativ hochwertigen Aufgaben ausgegangen wird (Nilshon, 1999, S. 9; Geissler und Schneider, 1982, S. 24f.).

3.2. Begriffsdefinition

Da der Begriff Hausübung im deutschsprachigen Raum weitgehend synonym zum Begriff Hausaufgabe verwendet wird, erfolgt in der vorliegenden Arbeit keine begriffliche Trennung, beide Bezeichnungen werden gleichbedeutend gebraucht.

*„Hausaufgaben sind eine komplexe, unterrichtlich initiierte, aber mit ihrer Bearbeitung zugleich über den Unterricht hinausreichende Praxis, in die Lehrkräfte, Schüler*innen, Eltern sowie weitere (pädagogische) Akteur*innen einbezogen sind.“* (Bräu et al., 2023, S. 7)

Hausübungen sind laut **Eigler und Krumm** (1979, S. 10) Tätigkeiten, welche außerhalb des Unterrichts von den Schüler*innen zu erledigen sind. Ein Teil des Lernprozesses wird aus der Schule in das Elternhaus bzw. Privatleben verlagert.

Im Gegensatz zu Eigler und Krumm (1979) formuliert **Derschau** (1979, S. 15f.) einige Jahre später eine deutlich weiter gefasste Definition dessen, was unter Hausaufgaben zu verstehen ist. Er versteht darunter jedes mit der Schule verbundene Lernen außerhalb des Unterrichts. Dazu zählt er alle Lernaktivitäten, die in einem sinnvollen Zusammenhang mit den im Unterricht behandelten oder noch zu behandelnden Inhalten stehen, durch diese angeregt werden oder für diese bedeutsam sein könnten. Hausaufgaben sind demnach nicht ausschließlich von Lehrkräften gestellte Aufgaben, sondern umfassen jegliches schulbezogene Lernen außerhalb des Unterrichts, unabhängig davon, ob es von der Lehrperson initiiert wurde oder nicht.

Wudke (1985, S. 333) versteht unter Hausaufgaben die Fortsetzung des schulischen Lernens im häuslichen Bereich. Sie sollen dazu dienen, im Unterricht Erarbeitetes zu vertiefen, zu üben oder anzuwenden, können aber auch der Vorbereitung auf neue Lerninhalte dienen. Entscheidend ist für Wudke, dass Hausaufgaben organisch mit dem Unterricht verbunden sind, sie bilden also keine eigenständige Lernform, sondern sind Teil des schulischen Lehr-Lern-Prozesses, der über die Unterrichtszeit hinausreicht.

Zusammengefasst dienen Hausübungen zur Festigung des in der Schule gelernten Wissens. Es geht um das Einprägen von Fakten und das Üben von formalen Aufgaben. Nicht nur das Reproduzieren von bereits Gehörtem soll im Vordergrund stehen, sondern auch das Übertragen auf neue Sachverhalte. Wichtig ist es, bereits behandelte Stoffelemente in neuen Kontexten umsetzen zu können (Grasedieck, 2008, S. 28).

Da in der folgenden Arbeit Hausübungen analysiert, kategorisiert und nach Wissensarten und Anforderungsbereichen untersucht werden, benötige ich eine Definition, die didaktisch orientiert, auf schulische Lernprozesse bezogen, aber nicht zu eng gefasst ist. Für die vorliegende Arbeit wird die **Definition von Wudke** (1985) herangezogen, da sie den didaktischen Zusammenhang zwischen Unterricht und Hausaufgaben betont und diesen als integralen Bestandteil des schulischen Lernprozesses beschreibt. Diese Sichtweise entspricht dem Ziel der Arbeit, Hausübungen im Kontext ihrer lernwirksamen Funktion zu analysieren.

3.3. Rechtliche Grundlage in Österreich

3.3.1. Bundesministerium für Bildung

Die Regelungen zu Schulangelegenheiten werden in Österreich vom Bundesministerium für Bildung (kurz BMB) festgelegt. Vor dem 2. April 2025 hieß dieses Ministerium noch Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. Bundesminister für Bildung bzw. kurz ausgedrückt Bildungsminister, ist Christoph Wiederkehr von den NEOS (Das Neue Österreich und Liberales Forum), welcher seit 03. März 2025 im Amt ist. (bmb.gv.at)

In Österreich gibt es das Schulorganisationsgesetz (SchOG), das Schulunterrichtsgesetz (SchUG) und die Leistungsbeurteilungsverordnung (LBVO) als zentrale Regelwerke für das Schulsystem.

- Das Schulorganisationsgesetz regelt die Organisation der Schulen, die Rechte und Pflichten von Schüler*innen, Lehrer*innen und Eltern sowie die Ziele des Unterrichts. Es schafft die Rahmenbedingungen für das gesamte Schulsystem in Österreich und stellt sicher, dass der Unterricht strukturiert und qualitativ hochwertig ist (SchOG, 2025).
- Das Schulunterrichtsgesetz regelt die konkreten Lehrinhalte und die Durchführung des Unterrichts. Hier sind beispielsweise die Anforderungen des Lehrplans sowie die Art und Weise der Leistungsfeststellung und Leistungsbeurteilung festgelegt (SchUG, 2025).
- Die Leistungsbeurteilungsverordnung ist eine gesetzliche Verordnung, die die Regelungen des SchUG zur Leistungsbeurteilung weiter konkretisiert. Sie liefert detaillierte Vorgaben, wie die Leistungen der Schüler*innen zu erfassen und zu bewerten sind und ergänzt damit die Bestimmungen des Schulunterrichtsgesetzes (LBVO, 2025).

3.3.2. Schulorganisationsgesetz

Im Schulorganisationsgesetz (SchOG) findet man im 1. Abschnitt (Hauptstück) „Allgemeine Bestimmungen über die Schulorganisation“ einen kleinen Absatz zu Hausübungen.

*„Betreuungspläne sind für die Lernzeiten sowie für den Freizeitteil ganztägiger Schulformen festzuhalten. Hierbei ist festzulegen, dass die Lernzeiten jedenfalls der **Bearbeitung von Hausübungen**, der Festigung und Förderung der Unterrichtsarbeit im Unterrichtsteil und der individuellen Förderung der Kinder dienen, nicht jedoch der Erarbeitung neuer Lehrinhalte. Im Freizeitteil sind jedenfalls kreative, künstlerische, musische und sportliche Begabungen sowie die Aneignung von sozialen Kompetenzen und die Persönlichkeitsentfaltung zu fördern. Die gegenstandsbezogene Lernzeit hat wöchentlich zwei bis vier Stunden zu umfassen.“ (§ 6, Abs. 4a SchOG, 2025)*

3.3.3. Schulunterrichtsgesetz

Im Schulunterrichtsgesetz (SchUG) aus dem Jahre 1986 wird im 5. Abschnitt „Unterrichtsarbeit und Schülerbeurteilung“ näher auf Hausübungen eingegangen.

*„Zur Ergänzung der Unterrichtsarbeit können den Schülern auch **Hausübungen** aufgetragen werden, die jedoch so vorzubereiten sind, daß [sic!] sie von den Schülern ohne Hilfe anderer durchgeführt werden können. Bei der Bestimmung des Ausmaßes der Hausübungen ist auf die Belastbarkeit der Schüler insbesondere auf die Zahl der Unterrichtsstunden an den betreffenden Schultagen, die in den übrigen Unterrichtsgegenständen gestellten Hausübungen und allfällige Schulveranstaltungen Bedacht zu nehmen.“ (§ 17, Abs. 2 SchUG, 2025)*

Gesetzlich ist festgeschrieben, dass Hausübungen unter der Woche erledigt werden müssen. Über das Wochenende (Samstag und Sonntag), über gesetzliche Feiertage oder Schulferien (Herbstferien, Weihnachtsferien, Semesterferien, Osterferien, Pfingstferien oder Hauptferien) sind Hausübungen nicht zu erteilen (§ 17, Abs. 2 SchUG, 2025).

3.3.4. Leistungsbeurteilungsverordnung

In der Leistungsbeurteilungsverordnung (LBVO) ist die Hausübung kein separater Punkt, sondern Teil des 2. Abschnittes „Leistungsfeststellung“ (§ 4 Mitarbeit der Schüler im Unterricht). Neben den mündlichen, schriftlichen, praktischen und graphischen Leistungen im Unterricht gehört auch die **Bearbeitung von Hausübungen** („Leistungen im Zusammenhang mit der Sicherung des Unterrichtsertrages einschließlich der Bearbeitung von Hausübungen“) dazu. Zur Feststellung der Mitarbeit werden auch Leistung bei der Erarbeitung neuer Lehrstoffe und beim Erfassen und Verstehen von unterrichtlichen Sachverhalten herangezogen (§ 4, Abs. 1 LBVO, 2025).

Äußerste Vorsicht ist bei der Beurteilung von Hausübungen geboten, da einzelne Leistungen nicht gesondert benotet werden dürfen. Es reichen per Gesetz nur so viele Leistungen aus, wie zu einer Beurteilung der Gesamtleistung eines Faches herangezogen werden müssen (§ 4, Abs. 2 – 3 LBVO, 2025).

3.4. Funktionen von Hausübungen

3.4.1. Didaktisch – methodische Funktion

Die didaktisch-methodische Funktion geht auf alle inhaltlichen Bereiche des jeweiligen Unterrichtsfaches ein. **Schwemmer** (1980, S. 24) formulierte sechs Einzelfunktionen der didaktisch-methodischen Funktion. **Haag und Brosig** (2010, S. 307) verweisen in ihrer Zusammenschau aus mehreren Literaturen auf vier Einzelfunktionen. Werden wir nun diese Quellen zusammenfügen und die Unterkategorien der didaktisch-methodischen Funktion definieren:

- Unter der **Mechanisierungsfunktion** versteht man das Einüben neuen Lehrstoffes. In der Schule gelerntes Wissen muss eingeübt, gefestigt und angeeignet werden (Haag und Brosig, 2010, S. 307). Dabei handelt es sich um sogenannte nachbereitende Hausaufgaben. Dies inkludiert sowohl die übende als auch die informierende Funktion von Schwemmer (1980, S. 24), welcher die Phasen der Information, Einübung, Festigung und Aneignung betont.
- Transferaufgaben, produktive Anwendungen und das Überprüfen des neu Gelernten zählen zur **Übertragungs- und Kontrollfunktion** (Haag und Brosig, 2010, S. 307). Wichtig ist es, Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden und auf neue Sachverhalte übertragen zu können. Schwemmer (1980, S. 24) bezeichnet diese als anwendende Funktion.
- Die **Erweiterungsfunktion** stellt das Ergänzen, Vervollständigen und Vertiefen des Unterrichts in den Mittelpunkt. Solch eine Funktion unterstützt den kommenden Unterricht, da durch Hausübungen Lernprozesse vertieft, systematisiert und fortgesetzt werden können (Haag und Brosig, 2010, S. 307). Schwemmer (1980, S. 24) nennt diese Funktion die unterrichtsunterstützende Funktion und betont, in Hausaufgaben die Möglichkeit der Vertiefung und Fortsetzung von Lernprozessen zu sehen.
- Unter der **Erkundungs- und Motivationsfunktion** versteht man eine Vorbereitung auf den kommenden Unterricht (Haag und Brosig, 2010, S. 307). Solch ein Lebensweltbezug stärkt die Motivation der Schüler*innen und weckt das Interesse für neue Themen. Man nennt solche Hausaufgaben die unterrichtsvorbereitenden

Übungen. Schwemmer (1980, S. 24) nennt diese Funktion die vorbereitende und motivierende Funktion.

Aus der Sicht eines didaktischen Auges ist interessant, dass überwiegend Hausaufgaben mit einem geringen Anforderungsniveau erteilt werden. **Wagner** (1956, S. 909ff.) kam zu dem Entschluss, dass über die Hälfte aller Hausübungen Übungsaufgaben waren. Er untersuchte 106 Unterrichtsabschnitte aus der 5. bis 8. Schulstufe einer allgemeinbildenden höheren Schule.

Dietz und Kurth (1959, S. 647 ff.) setzten drei Jahre später an dieser Forschung an und analysierten Hausübungen von 1533 Schüler*innen. Die Analyse zeigte, dass Hausübungen überwiegend der reinen Festigung bereits erworbenen Wissens und Könnens dienen. Aufgaben, die auf das Systematisieren von Wissen oder die Hinführung zu neuen Inhalten abzielen, traten dagegen deutlich seltener auf. Zugleich wird durch die Untersuchung ersichtlich, dass weniger häufig verwendete Aufgabenformate, etwa jene, die eine Anwendung des Wissens in neuen Kontexten oder eine Vorbereitung auf neue Lerninhalte erfordern, einen besonders positiven Einfluss auf die Leistungsentwicklung der Schüler*innen haben, jedoch in der Praxis weit seltener eingesetzt werden als reproduktive Aufgaben.

Um meine Aussagen zu untermauern, möchte ich noch eine dritte Untersuchung von **Drewelow** (1966) nennen. In der Erhebung von 2002 Hausaufgaben an 249 Schulen wurden die Aufgaben sechs didaktischen Funktionen zugeordnet. Dazu zählt der Hausübungstypus „*Festigung*“ sowie der Typ „*Vertiefung*“. Knapp 43% aller Hausaufgaben dienen zur reinen Festigung des Unterrichtsstoffes und weitere 16% zur Vertiefung des Gelernten. Viel geringer ist der Anteil an Hausaufgaben mit einer Forderung eines höheren Ausmaßes an Selbstständigkeit. Dazu zählen die Erweiterung (20%), Anwendungsaufgaben (16%), Systematisierungsaufgaben (3%) und die Überprüfung des Könnens in der Praxis (2%). Damit wird deutlich, dass Hausübungen überwiegend auf die Wiederholung und Einübung bekannter Inhalte abzielen. Aufgaben mit höherem Anforderungsniveau, wie Systematisierung oder praxisorientierte Anwendung, traten dagegen nur selten auf. Insgesamt dienen Hausübungen somit vor allem der Sicherung und Einprägung des im Unterricht Erarbeiteten (Drewelow, 1971, S. 81f.; Kamm und Müller, 1975, S. 33).

3.4.2. Erzieherische Funktion

Diese Funktion beleuchtet Selbstständigkeit, Arbeitsfreude, Fleiß, Ausdauer, Selbstdisziplin und das Interesse. Im Fokus steht die Organisation der Lernvorgänge, das Einteilen der Arbeitszeit und das richtige Wählen von Techniken und Hilfsmitteln. Hausübungen dürfen von Lehrpersonen keinesfalls als Disziplinierungsmaßnahme missbraucht werden. Über Strafen kann unerwünschtes Handeln zwar verhindert, aber auf Dauer kein erwünschtes Verhalten aufgebaut werden (Haag und Brosig, 2010, S. 307).

Einen umfassenden Blick auf die erzieherische Funktion von Hausaufgaben bietet Schwemmer (1980, S. 42). Nilshon (1999, S. 15f.) greift in seinem Werk „Hausaufgaben und selbstständiges Lernen“ diese Unterteilung ebenso auf. Einerseits werden 7 Erziehungsziele genannt, welche erkennbare Intentionen zur Entwicklung der Selbstständigkeit und persönlichen Entfaltung vorweisen. Andererseits werden weitere 3 Erziehungsziele im Hausaufgabenbereich aufgelistet.

Auf selbstständiges Handeln gerichtete Erziehungsziele:

- *„Hausaufgaben sollen die Selbstständigkeit der Schüler entwickeln*
- *Hausaufgaben sollen die Arbeitsfreude und das Interesse für die eigene Beschäftigung mit Gegenständen des Unterrichts wecken*
- *Hausaufgaben sollen die Befähigung entwickeln, Lernvorgänge selbst zu organisieren*
- *Hausaufgaben sollen dazu beitragen, daß [sic!] die Schüler lernen, Arbeitszeit, Arbeitstechniken und Hilfsmittel (selbstständig) angemessen einzusetzen*
- *Hausaufgaben sollen zur selbstständigen Einteilung der Arbeitszeit anleiten*
- *Hausaufgaben sollen das Selbstvertrauen der SchülerInnen stärken*
- *Hausaufgaben sollen Liebe und Achtung zur selbstständigen Arbeit wecken“*
(Schwemmer 1980, S. 42)

Sonstige Erziehungsziele:

- *„Hausaufgaben sollen zur regelmäßigen, gewissenhaften, pünktlichen und vollständigen Erfüllung von Pflichten erziehen*

- *Hausaufgaben sollen das gemeinschaftliche Handeln fördern*
 - *Hausaufgaben sollen zur sinnvollen Freizeitbetätigung beitragen“*
- (Schwemmer 1980, S. 42)

Schwemmer (1980, S. 42) stellt fest, dass die Kultusbehörden offenbar von der förderlichen Wirkung der Hausaufgaben auf die Selbstständigkeit der Schüler*innen ausgehen. Diese Annahme stützt sich jedoch bislang nicht auf empirische Daten, sondern lediglich auf die Einschätzung von Lehrkräften, Eltern und Schüler*innen. Wissenschaftliche Belege für den tatsächlichen Zusammenhang liegen bisher nicht vor.

Eine Befragung von **Eigler und Krumm** (1972) zeigte, dass rund 80% der Lehrkräfte Hausaufgaben als pädagogisch sinnvoll und erzieherisch wertvoll einschätzen. In späteren Untersuchungen, etwa bei **Schmidt** (1984), wurde die erzieherische Funktion vor allem mit der individuellen Förderung und Entlastung des Unterrichts begründet. **Speichert** (1982) hingegen äußerte sich kritisch und vermutete, dass Hausaufgaben in der schulischen Praxis weniger der Förderung von Selbstständigkeit als vielmehr der Gewöhnung an Pflichterfüllung und Gehorsam dienen.

3.5. Klassifikation von Hausübungen

In der deutschsprachigen Literatur findet man Klassifikationen von Hausübungen nach Geißler und Plock (1974) sowie Dietz und Kuhrt (1960). Auf diesen Ansätzen aufbauend entwickelten Kamm und Müller einen dritten Ansatz. (Kamm und Müller, 1975, S. 129)

3.5.1. Klassifikation nach Geißler und Plock

Geißler und Plock (1974, S. 80) unterscheiden Hausaufgaben nach ihrer didaktischen Funktion im Lernprozess in drei Grundformen:

- **Fortsetzende Hausaufgabe:** Sie schließen unmittelbar an den vorangegangenen Unterricht an und dienen der Weiterführung oder Vertiefung bereits behandelter Inhalte.

- **Vorbereitende Hausaufgabe:** Sie bereiten den kommenden Unterricht vor, indem sie Interesse wecken, Vorkenntnisse aktivieren oder notwendige Grundlagen schaffen.
- **Freiwillige Leistungen:** Sie gehen über die Pflichtaufgaben hinaus und ermöglichen oder fördern eigenständiges, freiwilliges Lernen.

Später wird diese Einteilung im Wesentlichen auf vorbereitende und nachbereitende Hausaufgaben reduziert, wobei beide Formen je nach Lernphase und Zielsetzung verschieden stark ineinandergreifen.

3.5.2. Klassifikation nach Dietz und Kuhrt:

Dietz und Kuhrt (1960, S. 266) unterscheiden Hausaufgaben anhand der Art der Schüler*innenaktivität in sechs Qualitätsgruppen.

- **Hausaufgaben zur Festigung** dienen der Wiederholung und Sicherung bereits erarbeiteten Wissens
- **Hausaufgaben zur Erweiterung** fördern die Vertiefung und das Einbeziehen neuer Gesichtspunkte
- **Hausaufgaben zur Systematisierung** zielen auf das Ordnen, Strukturieren und Einordnen des Gelernten ab
- **Hausaufgaben zur Anwendung an gegebenen Beispielen** ermöglichen den Transfer von Wissen auf bekannte Situationen
- **Hausaufgaben zur Anwendung an selbst ausgewählten Beispielen** fördern eigenständiges, kreatives Problemlösen
- **Hausaufgaben zur Hinführung** zu neuem Stoff bereiten auf kommende Unterrichtsinhalte vor

Dietz und Kuhrt (1960, S. 266) untersuchten dabei Hausaufgaben von 16- bis 20-jährigen Schüler*innen eines Lehrinstituts in Magdeburg, weshalb ihre Ergebnisse nicht direkt auf die allgemeine Schulpraxis übertragbar sind. Ihr Modell liefert jedoch eine differenzierte didaktische Typologie von Hausaufgaben und regt zur Reflexion über deren verschiedene Funktionen im Lernprozess an.

3.5.3. *Klassifikation nach Kamm und Müller:*

Kamm und Müller (1975, S. 132f.) entwickelten auf Basis der vorangegangenen Klassifikationen einen Ansatz, welcher sich stärker am Lernprozess orientiert. Sie betrachten Lernen als mehrphasigen, nicht linearen Prozess und verknüpfen die Funktion von Hausaufgaben mit den einzelnen Stufen des Lernverlaufs. Hausaufgaben sollen demnach gezielt unterschiedliche Lernphasen unterstützen, von der Motivation und Entdeckung neuer Lerninhalte über das Üben und Automatisieren bis hin zur Anwendung und Übertragung des Gelernten.

Daraus leiten sie vier Hauptformen ab:

- Hausaufgaben zur **Interessensweckung und Entdeckung von Lernwiderständen**: Eignet sich der*die Lernende zentrales Wissen selbst an und entwickelt dadurch Interesse für das Thema, gibt es eine relativ große Lernbereitschaft in den kommenden Unterrichtsstunden. Die Schüler*innen wirken von Beginn an am Geschehen des Unterrichts mit. Es findet ein schülerzentrierter Unterricht statt (Kamm und Müller, 1975, S. 138).
- Hausaufgaben zur **Lösung von Problemen**: Problemlösen bedeutet das Finden von Lösungen bei neuartigen Problemen. Schüler*innen werden Aufgaben erteilt, welche sie nicht mit einem vorgegebenen Lernmuster lösen können. Planloses Herumprobieren, Versuchen, Experimentieren und das Finden einer Lösung gehört zum Prozess des Problemlösens. Eine zentrale Zielsetzung des Unterrichts sollte es sein, Schüler*innen zum selbstständigen Lernen zu befähigen, sodass sie künftig ähnliche Probleme im Alltag rasch lösen können (Kamm und Müller, 1975, S. 141).
- Hausaufgaben zur **Übung und Automatisierung**: Wichtig ist es, Wissen und Kenntnisse im Gedächtnis zu speichern und zu automatisieren (Kamm und Müller, 1975, S. 144). Übungsaufgaben müssen in vielfältiger Weise dem Lernenden zur Verfügung gestellt werden. Spielerische Elemente und die Erklärung von Sinn und Zweck dürfen dabei nicht zu kurz geraten (Kamm und Müller, 1975, S. 149).
- Hausaufgaben zur **Anwendung und Übertragung des Gelernten**: Da Lerntransfer vor allem dann zuverlässig gelingt, wenn er gezielt vermittelt und bewusst angestrebt wird, besteht die zentrale Rolle solcher Aufgaben darin, das Anwenden und Übertragen des erworbenen Wissens ausdrücklich einzuüben (Kamm und

Müller, 1975, S. 153). Schule befähigt die Schulkinder das alltägliche Leben nach der Schule gut bewältigen zu können. Gelerntes muss somit sowohl auf spezifische Inhalte als auch auf außerschulische Tätigkeiten übertragen werden können (Kamm und Müller, 1975, S. 155).

Ziel dieses Ansatzes ist keine starre Kategorisierung, sondern eine praxisorientierte Orientierungshilfe für Lehrkräfte, um Hausaufgaben gezielt als Bestandteil des Unterrichtsprozesses einzusetzen und unterschiedliche Lernziele systematisch zu fördern (Kamm und Müller, 1975, S. 134, 136).

3.6. Leitlinien für sinnvolle Hausübungen

Leitlinien dienen als Orientierungshilfen, die flexible an die jeweilige Situation angepasst werden können. Im Gegensatz dazu sind **Prinzipien** feste Regeln, die keine Abweichungen zulassen. Die nachfolgenden Leitlinien sollen Lehrkräften Anregungen geben, wie sich die Hausaufgabenpraxis sinnvoll gestalten lässt. Insgesamt bieten sie einen Reflexionsrahmen, um das eigene Vorgehen bei der Vergabe und Gestaltung von Hausaufgaben kritisch zu hinterfragen (Becker und Kohler, 2002, S. 26).

Die 21 von Becker und Kohler (2002, S. 26) formulierten Leitlinien lassen sich **zu acht zentralen Handlungsfeldern** verdichten, die im Folgenden dargestellt werden.

3.6.1. Hausaufgaben sinnvoll planen und dosieren

Hausaufgaben sollten nicht bloß aus Routine gegeben werden, sondern nur dann, wenn sie einen klaren Lernzweck erfüllen. Schüler*innen brauchen ausreichend Freizeit, um sich zu erholen und eigene Interessen zu verfolgen. Werden Hausaufgaben nur zur Beschäftigung eingesetzt, verletzt das ihr Recht auf freie Zeit und Erholung (Becker und Kohler, 1988, S. 26). Im Schulorganisationsgesetz (§6, Abs. 4a SchUG, 2025) ist festgehalten: *„Im Freizeitteil sind jedenfalls kreative, künstlerische, musische und sportliche Begabungen sowie die Aneignung von sozialen Kompetenzen und die Persönlichkeitsentfaltung zu fördern. Die gegenstandbezogene Lernzeit hat wöchentlich zwei bis vier Stunden zu umfassen. Die Festlegung der Zeiteinheiten für Lernzeiten und Freizeit hat so zu erfolgen, dass in der Freizeit unter Hinzuziehung der im Unterrichtsteil*

vorgesehenen Wochenstunden im Pflichtgegenstand „Bewegung und Sport“ fünf Bewegungseinheiten, die nach Möglichkeit gleichmäßig auf die Woche zu verteilen sind, gewährleistet sind.“

Da Schüler*innen oft viele verschiedene Fächer an einem Tag haben, kann eine unkoordinierte Aufgabenvergabe schnell zu Überlastung führen. Lehrer*innen sollten sich daher über den Umfang und Zeitpunkt anderer Fächer informieren. Absprachen im Kollegium helfen, Belastungsspitzen zu vermeiden und das Lernen gleichmäßig zu verteilen. Je jünger die Schüler*innen, desto kürzer und spielerischer sollten die Aufgaben sein. In der Grundschule steht freies, selbstbestimmtes Lernen im Vordergrund, während ältere Schüler*innen zunehmend Verantwortung für ihre Lernzeit übernehmen können. Lehrkräfte sollten sich an den Konzentrationsmöglichkeiten des Alters orientieren und Überforderung vermeiden (Becker und Kohler, 1988, S. 26f.). Im Schulunterrichtsgesetz (§17, Abs. 2 SchUG, 2015) ist dies gesetzlich geregelt: *„Bei der Bestimmung des Ausmaßes der Hausübungen ist auf die Belastbarkeit der Schüler, insbesondere auf die Zahl der Unterrichtsstunden an den betreffenden Schultagen, die in den übrigen Unterrichtsgegenständen gestellten Hausübungen und allfällige Schulveranstaltungen Bedacht zu nehmen.“*

3.6.2. Fachübergreifende Abstimmung und Kooperation im Kollegium

Lehrkräfte sollen das Gesamtwohl der Schüler*innen im Blick behalten, statt nur das eigene Fach zu priorisieren. Wenn alle Lehrer*innen gleichzeitig umfangreiche Aufgaben stellen, entsteht unnötiger Druck. Nur durch Zusammenarbeit und gemeinsame Planung kann vermieden werden, dass Schüler*innen überfordert werden.

Manchmal ist es sinnvoll, Hausaufgaben im Unterricht zu besprechen oder zu bearbeiten. Das ermöglicht es Lehrer*innen, Schwierigkeitsgrade besser anzupassen und Rückmeldungen direkt einzuholen. Zudem sollten Schüler*innen die Möglichkeit haben, Kritik oder Verbesserungsvorschläge einzubringen, bevor Aufgaben endgültig vergeben werden (Becker und Kohler, 1988, S. 28).

3.6.3. Hausaufgaben funktional und abwechslungsreich gestalten

Hausübungen können verschiedene Zwecke erfüllen, etwa Wiederholung, Übung Anwendung oder Vorbereitung. Damit sie motivierend bleiben, sollten sie abwechslungsreich gestaltet sein. Eine gute Mischung aus bekannten und neuen Aufgaben fördert nachhaltiges Lernen und verhindert Langeweile.

Hausaufgaben sollten mit dem Unterricht inhaltlich verbunden sein, nicht als isolierte Zusatzarbeit wirken. Wichtig ist, dass sie thematisch anschließen und im Unterricht besprochen oder ausgewertet werden. So verstehen Schüler*innen den Sinn ihrer Arbeit und erleben Kontinuität im Lernprozess (Becker und Kohler, 1988, S. 28-29).

3.6.4. Individuellen Lernvoraussetzungen berücksichtigen

Schüler*innen unterscheiden sich stark in ihren Fähigkeiten, ihrem Tempo und ihrem Lernstil. Diese Unterschiede müssen bei der Aufgabenvergabe und Bewertung berücksichtigt werden. Gute Lehrkräfte passen daher Umfang und Schwierigkeit an und akzeptieren, dass Ergebnisse unterschiedlich ausfallen können.

Hausaufgaben sollten so gestaltet sein, dass auch schwächere Schüler*innen sie ohne fremde Hilfe bewältigen können. Lehrkräfte sollten sich überlegen, wie viel Zeit und Unterstützung diese Gruppe realistischerweise benötigt. Nur so bleibt der Lernerfolg für alle erreichbar (Becker und Kohler, 1988, S. 29-30). Im Schulunterrichtsgesetz (§17, Abs. 2 SchUG, 2025) wird festgehalten: *„Zur Ergänzung der Unterrichtsarbeit können den Schülern auch Hausaufgaben aufgetragen werden, die jedoch so vorzubereiten sind, daß [sic!] sie von den Schülern ohne Hilfe anderer durchgeführt werden können.“*

Die Art, wie Hausaufgaben kontrolliert werden, sollte schon bei der Formulierung bedacht werden. Eine klare Aufgabenstellung erleichtert spätere Rückmeldungen und verhindert Missverständnisse. Lehrer*innen sollten sich also bereits beim Erstellen überlegen, wie die Ergebnisse überprüft und besprochen werden (Becker und Kohler, 1988, S. 30).

3.6.5. Lernprozess unterstützen und Selbständigkeit fördern

Damit Schüler*innen Hausaufgaben sinnvoll erledigen können, müssen Ziel, Methode, Zeitrahmen und Qualitätserwartung klar kommuniziert sein. Auch das sprachliche Niveau

sollte altersgerecht gewählt werden. Eine eindeutige Aufgabenstellung sorgt dafür, dass die Schüler*innen wissen, was genau verlangt wird. Hausaufgaben sollten dazu beitragen, dass Schüler*innen eigenständig arbeiten lernen. Zu viel Unterstützung, etwa durch Eltern, kann ihre Selbstständigkeit hemmen. Lehrkräfte sollten deshalb betonen, wie wichtig es ist, Aufgaben selbstständig und regelmäßig zu erledigen.

Lehrpersonen sollten ihren Schüler*innen Strategien zeigen, wie sie Hausaufgaben effizient und konzentriert bearbeiten können. Praktische Ratschläge fördern den Lernerfolg und stärken das Vertrauen zwischen Schüler*innen und Lehrpersonen. Dadurch werden auch Unsicherheiten beim Lernen reduziert. Hausaufgaben sollten regelmäßig überprüft und besprochen werden, um den Lernfortschritt zu erkennen. So kann die Lehrkraft feststellen, wo noch Schwierigkeiten bestehen und gezielt unterstützen. Werden Aufgaben dagegen nicht kontrolliert, verlieren sie schnell an Bedeutung und Motivation (Becker und Kohler, 1988, S. 30-31).

3.6.6. Konfliktfreie und positive Hausaufgabenkultur schaffen

Hausaufgaben können Spannungen zwischen Schüler*innen und Lehrer*innen erzeugen, besonders wenn Erwartungen unklar sind. Wichtig ist, solche Konflikte frühzeitig zu erkennen und offen zu besprechen. Ein reflektierter Umgang verbessert das Klassenklima und stärkt gegenseitiges Verständnis.

Hausaufgaben dürfen nicht als Disziplinierungsmaßnahme verwendet werden. Wird Lernen zur Strafe, verlieren Schüler*innen die Freude am Fach und die Motivation zu lernen. Eine solche Praxis untergräbt das pädagogische Ziel und schadet langfristig der Lernerhaltung (Becker und Kohler, 1988, S. 31).

3.6.7. Förderung und Zusammenarbeit mit Eltern

Lehrkräfte sollten Schwierigkeiten einzelner Schüler*innen frühzeitig wahrnehmen und die Ursachen ermitteln. Wer die Lernbiografie seiner Schüler*innen gut kennt, kann individuelle Fördermaßnahmen entwickeln. Nur so können Defizite systematisch behoben werden. Gemeinsame Zielabsprachen sichern eine einheitliche Förderung. So kann effektiver an der Schließung von Wissenslücken gearbeitet werden.

Hausaufgaben sollten regelmäßig Thema im Dialog mit den Eltern sein, etwa bei Elternabenden oder Gesprächen. So können Missverständnisse oder Schwierigkeiten rechtzeitig erkannt werden. Ein offener Austausch schafft Vertrauen und unterstützt das gemeinsame Lernziel.

Wenn Schüler*innen dauerhaft Probleme zeigen, sollten Lehrkräfte Eltern über mögliche schulische Wege und Unterstützungsmaßnahmen informieren. Dies hilft, falsche Erwartungen zu vermeiden und gemeinsam realistische Perspektiven zu entwickeln. So kann die schulische Entwicklung des Kindes besser begleitet werden (Becker und Kohler, 1988, S. 32).

3.6.8. Lernen in den Unterricht integrieren

Hausaufgaben nehmen viel Zeit ein, die auch sinnvoll im Unterricht genutzt werden könnte. Wenn Lehrkräfte Übungsphasen stärker in den Unterricht integrieren, können viele Hausaufgaben überflüssig werden. So bleibt mehr Raum für gemeinsames Lernen und unmittelbares Feedback (Becker und Kohler, 1988, S. 33).

Die **Leitlinien nach Becker und Kohler** (1988) bilden einen zentralen Bezugsrahmen für eine reflektierte und pädagogisch begründete Hausaufgabenpraxis. Sie verbinden theoretische Überlegungen zur Funktion von Hausaufgaben mit konkreten Handlungsempfehlungen für den Unterrichtsalltag. Durch ihre Aufnahme in die Masterarbeit wird sichtbar, welche Kriterien eine sinnvolle und lernförderliche Gestaltung von Hausaufgaben ausmachen. Zudem dienen die Leitlinien als didaktischer Maßstab, um eigene Forschungsergebnisse, Unterrichtsbeobachtungen oder Interviewaussagen kritisch einzuordnen. Sie ermöglichen eine systematische Analyse der bestehenden Hausaufgabenpraxis und bieten eine Grundlage, um Verbesserungspotenziale anzuzeigen. Durch die Zusammenfassung und Einordnung dieser Leitlinien in thematische Bereiche (Planung, Individualisierung, Kooperation, etc.) wird eine strukturierte Betrachtung ermöglicht, die den theoretischen Teil der Arbeit vertieft und zugleich den Praxisbezug stärkt.

3.7. Ergebniskontrolle

Vorab muss unterschieden werden, ob eine Hausaufgabe nur kontrolliert oder ausgewertet wird. Bei einer **Hausaufgabenkontrolle** geht es lediglich um die Feststellung, wer die Hausaufgabe erbracht hat. Bei der **Hausaufgabenauswertung** wird inhaltlich analysiert und die Ergebnisse werden in zukünftige Prozesse miteinbezogen. Somit verliert das Wort Kontrolle seinen negativen Beigeschmack, wenn die Auswertung im Zentrum steht (Becker und Kohler, 2002, S. 79).

Bei der Auswertung einer Hausübung handelt es sich um ein **doppeltes Feedback**. Zum einen wissen die Schüler*innen, ob sie die Aufgabe richtig gelöst haben. Zum anderen können die Lehrpersonen so einschätzen, ob und wie die Lernenden bei den Hausübungen zurecht gekommen sind (Becker und Kohler, 2002, S. 49).

Wichtig ist vorab zu überlegen, wie eine Kontrolle der Ergebnisse stattfinden wird, da das Kontrollieren von Hausübungen sehr viel Zeit benötigt. Je individueller eine Aufgabe gestellt ist, desto zeitaufwendiger gestaltet sich deren Auswertung (Becker und Kohler, 2002, S. 49,79).

3.7.1. Fremdkontrolle:

Nach **Feiks und Rothermel** (1983, S. 310) gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie Lehrpersonen Hausaufgaben kontrollieren können. Dabei unterscheidet man drei grundlegende Varianten, die sich danach richten, ob alle Schüler*innen dieselbe oder unterschiedliche Lösungen haben und wie individuell die Kontrolle erfolgt.

- Alle Schüler*innen haben inhaltlich das gleiche Ergebnis: Hier haben alle Lernenden dieselben Aufgaben und damit auch identische oder vergleichbare Lösungen. Die Kontrolle kann nun durch das Vorlesen der richtigen Lösungen durch die Lehrkraft oder Kontrolle durch den*die Sitznachbar*in erfolgen. Eine andere Möglichkeit wäre das Einsammeln und Korrigieren durch die Lehrperson.
- Verschiedene Schüler*innengruppen haben unterschiedliche Ergebnisse: Hier arbeiten mehrere Gruppen an unterschiedlichen Aufgaben oder Lösungsmöglichkeiten. Die Kontrolle erfolgt durch das Ausgeben von Lösungszetteln an die jeweiligen Gruppenmitglieder oder das Vergleichen der

Gruppenergebnisse im Klassenverband. Auch die Fremdgruppenkontrolle wäre eine Möglichkeit, bei der sich die verschiedenen Gruppen gegenseitig korrigieren.

- Jede*r Schüler*in hat ein individuelles Ergebnis: In diesem Fall sind Hausaufgaben individuell oder offen gestaltet, sodass keine einheitliche Lösung existiert. Eine individuelle Kontrolle durch die Lehrkraft ist nun erforderlich. Da hier individuelle Leistungen im Vordergrund stehen, muss die Lehrperson stark differenzieren.

Die Möglichkeiten der Fremdkontrolle nehmen ab, je individueller und spezifischer die Hausaufgaben gestellt sind. Je persönlicher also die Aufgabenstellung, desto weniger lässt sich eine standardisierte oder gruppenbasierte Kontrolle durchführen (Feiks und Rothermel, 1983, S. 310).

3.7.2. Selbstkontrolle

Es gibt neben der Fremdkontrolle auch die Möglichkeit, dass sich Schüler*innen eigenständig überprüfen und anschließend reflektieren können. Je nachdem, ob alle dieselben Aufgaben bearbeiten oder individuelle Ergebnisse vorliegen, unterscheiden **Feiks und Rothermel** (1983, S. 310) sich die Formen der Selbstkontrolle.

- Alle Schüler*innen haben inhaltlich das gleiche Ergebnis: Wenn alle Lernenden dieselben Aufgaben mit identischen Lösungen bearbeiten, kann die Selbstkontrolle sehr standardisiert erfolgen. Die Lehrperson kann die Lösungen auf Power-Point-Folien, an der Tafel oder auf einem Lösungsblatt bereitstellen und die Kinder müssen selbstständig ihre Lösungen, mit denen auf den Lösungszetteln vergleichen.
- Verschiedene Schüler*innengruppen haben unterschiedliche Ergebnisse: Wenn Schüler*innen in Gruppen unterschiedliche Aufgaben erarbeiten, wird die Selbstkontrolle gemeinschaftlich gestaltet. Die Gruppen erhalten Lösungsblätter zur gemeinsamen Kontrolle. Die Schüler*innen können sich anschließend mit Partnergruppen austauschen und die Ergebnisse besprechen. Eine andere Möglichkeit wäre die Präsentation der Gruppenergebnisse im Klassenplenum.
- Jede*r Schüler*in hat ein individuelles Ergebnis: Bei individuellen Aufgaben, die auf persönliche Lernwege oder Interessen zugeschnitten sind, steht die eigenständige Reflexion im Mittelpunkt. Man kann die eigenen Ergebnisse mit

individuellen Lösungshinweisen vergleichen. Schüler*innen sind dazu angehalten selbstständig ihre Fehler zu erkennen. Diese Form der Kontrolle unterstützt die Entwicklung von Selbstständigkeit, Reflexionsfähigkeit und Eigenverantwortung beim Lernen.

Die Möglichkeiten der Selbstkontrolle nehmen ab, je stärker die Aufgaben individualisiert sind. Bei individuellen Ergebnissen ist Selbstkontrolle zwar anspruchsvoller, aber zugleich besonders lernwirksam, da sie auf die persönliche Auseinandersetzung mit dem Lernprozess abzielt (Feiks und Rothermel, 1983, S. 310).

Nach **Becker und Kohler** (2002, S. 78) sind Schüler*innen an einer Auswertung der Hausaufgaben interessiert. Wenn Schüler*innen für ihre Hausaufgaben auf andere, für sie angenehmere Nachmittagsaktivitäten verzichten, erwarten sie verständlicherweise eine Rückmeldung dazu. Viele hoffen dabei auch auf Anerkennung oder ein positives Erfolgserlebnis. Eine kontrollierte und ausgewertete Hausaufgabe vermittelt den Schüler*innen ein positives Gefühl und sie wissen dadurch genau, was sie in den kommenden Unterrichtsstunden zu absolvieren haben. Verzichtet eine Lehrperson aus zeitlichen oder anderweitigen Gründen auf eine Kontrolle, lassen Lernbemühungen schnell nach. Auf ein Eigeninteresse der Schüler*innen kann verständlicherweise nicht gehofft werden.

Die Einbettung dieser Literaturstelle in die vorliegende Masterarbeit erscheint insofern bedeutsam, als die Wirksamkeit von Hausübungen stark davon abhängt, ob Lernende eine Rückmeldung zu ihrer Leistung erhalten. Deshalb sollten nur Aufgaben vergeben werden, die tatsächlich überprüfbar sind. Dieses Kriterium wurde auch im Rahmen meiner eigenen Untersuchung berücksichtigt: Sämtliche analysierte Hausübungen wurden entweder von mir selbst oder bereits im Vorfeld von den jeweiligen Lehrpersonen korrigiert und überprüft. In den durchgeführten Schüler*inneninterviews zeigte sich zudem deutlich, dass Rückmeldungen als sehr hilfreich und lernunterstützend wahrgenommen werden. Die theoretische Position deckt sich somit mit den empirischen Befunden der Studie und unterstreicht die Relevanz qualitätsvoller Rückmeldungen.

4. Didaktische Überlegungen zur Gestaltung von Hausübungen

4.1. Didaktisches Modell der Berliner Schule

Mit der Entwicklung einer **lerntheoretisch fundierten Didaktik** verfolgen Heimann und sein Team (Schulz und Otto) das Ziel, ein Modell zu schaffen, das Unterricht als offenes und dynamisches System begreift. Dieser Ansatz fußt auf sozialwissenschaftlich-funktionalistischen Überlegungen und entstand als bewusste Abgrenzung von den beiden damals vorherrschenden didaktischen Strömungen (Heimann, 1965, S. 8ff.). Sowohl die **bildungstheoretische Didaktik**, nach Weniger, Derbolav oder Klafki, als auch die **informationstheoretische Didaktik** nach Frank und Cube galten Heimann als unzureichend, um Unterrichtssituationen in ihrer Komplexität zu erfassen (Blankertz, 1980, S. 28, 52). Die bildungstheoretische Perspektive, die auf geisteswissenschaftlich-hermeneutischem Denken aufbaut, konzentriert sich stark auf Bildungsinhalte und Lehrpläne, ohne konkrete Hilfen für die Unterrichtsplanung zu liefern (Heimann, 1962, S. 410). Die informationstheoretische Richtung dagegen versteht Unterricht eher technisch und auf Effizienz ausgerichtet, lässt dabei aber zentrale Bildungsziele wie Selbstbestimmung, Mündigkeit und persönliche Entfaltung außer Acht (Blankertz, 1980, S. 52).

Das sogenannte **Berliner Modell** definiert Didaktik als Wissenschaft vom Unterricht (Blankertz, 1980, S. 91). Es betrachtet Unterricht nicht isoliert, sondern als Teil eines größeren Bedingungsgefüges, das durch gesellschaftliche, psychologische und soziale Faktoren beeinflusst wird (Becker und Jungblut, 1972, S. 209, 225). Diese interdisziplinäre Perspektive ermöglicht es, Unterricht nicht nur zu planen, sondern auch zu analysieren und zu verstehen (Slopinski und Steib, 2023, S. 3).

Das Berliner Modell unterscheidet zwei Ebenen der Reflexion: die Strukturanalyse und die Faktorenanalyse (Heimann, 1962, S. 415). Auf der ersten Ebene werden die grundlegenden didaktischen Entscheidungen sowie deren Begründungen betrachtet. Auf der zweiten Ebene wird überprüft, inwieweit diese Entscheidungen, die stets unter bestimmten gesellschaftlichen und situativen Rahmenbedingungen getroffen werden, geeignet sind, den Unterricht im Sinne der zugrunde liegenden Normen, Fakten und Formen zu gestalten (Schulz, 1965, 37ff.).

Im Kontext des Berliner Modells lassen sich Hausübungen als integraler Bestandteil des Unterrichts begreifen. Sie erfüllen nicht bloß die Funktion einer nachgelagerten Lernkontrolle, sondern tragen wesentlich dazu bei, den Lernprozess der Schüler*innen zu unterstützen und zu vertiefen. Durch Hausübungen wird das schulische Lernen über die Unterrichtszeit hinaus erweitert, sie dienen der Förderung selbstständigen, verantwortungsvollen und reflektierten Lernens. Damit sind Hausübungen kein isoliertes Phänomen, sondern ein strukturierter Teil des didaktischen Gesamtsystems (Kamm und Müller, 1975, S. 61).

4.1.1. Erste Ebene: Strukturanalyse

Die Strukturanalyse bezieht sich auf die konstanten Elemente des Unterrichts und identifiziert laut Heimann (1962, S. 415) und Schulz (1965, S. 23) sechs miteinander verbundene Dimensionen, die zusammen den Unterricht als geplantes pädagogisches Handlungsfeld konstruieren. Diese umfassen vier Entscheidungsfelder (Intention/Absichten, Inhalte/Themen, Methoden/Verfahren und Medien/Mittel) sowie zwei Bedingungsfelder (anthropologisch-psychologisch und situativ-sozial-kulturell).

- **Intention und Absichten** beziehen sich auf die Zielsetzungen und Sinnstrukturen des Unterrichts (Heimann, 1962, S. 416). Unterricht wird stets als planvoller Lehr-Lernprozess verstanden, dessen Zielklarheit Voraussetzung für die Auswahl der Inhalte ist (Blankertz, 1980, S. 101f.).

Die Zielsetzung von Hausübungen ergibt sich aus den im Unterricht gesetzten Intentionen. Sie sollen die im Unterricht angestrebten Kompetenzen festigen, weiterführen oder vorbereiten. Hausübungen können damit unterschiedliche Funktionen erfüllen, von der Wiederholung über die Vertiefung bis hin zur Vorbereitung neuer Inhalte. Entscheidend ist, dass sie stets im Einklang mit den übergeordneten Bildungszielen stehen und Lernmotivation fördern, anstatt sie zu hemmen (Kamm und Müller, 1975, S. 73f.).

- **Inhalte und Themen** werden aus den festgelegten Intentionen abgeleitet (Becker und Jungblut, 1972, S. 234). Sie besitzen jedoch eine fachliche Struktur, die im Unterricht berücksichtigt werden muss, um Sachgemäßheiten zu gewährleisten (Schulz, 1965, S. 29).

Welche Themen für Hausübungen gewählt werden, hängt direkt mit den Unterrichtsinhalten zusammen. Inhalte, die für das selbstbestimmte Üben geeignet sind, ermöglichen den Schüler*innen, Gelerntes eigenverantwortlich zu festigen. Zu komplexe oder neue Themen können dagegen zu Überforderung führen. Die Auswahl sollte daher so erfolgen, dass die Schüler*innen selbstständig, aber nicht allein gelassen lernen können. Inhalte, die sich gut für Hausübungen eignen, sind solche, die ein eigenständiges Problemlösen, die Anwendung theoretischer Konzepte oder die kreative Vertiefung erfordern. Hausübungen werden so zu einem Bindeglied zwischen schulischem und selbstorganisiertem Lernen (Kamm und Müller, 1975, S. 75f.).

- **Methoden und Verfahren** bestimmen die Handlungsweisen der Lehrperson und die Organisationsform des Unterrichts (Becker und Jungblut, 1972, S. 235). Schulz (1965, S. 30ff.) differenziert dabei unterschiedliche methodische Zugänge und Sozialformen, die variabel kombiniert werden können.

Auch die methodische Gestaltung von Hausaufgaben spielt eine zentrale Rolle. Je nach Ziel kann zwischen offenen, entdeckenden Aufgabenformaten oder stärker gelenkten Übungsformaten unterschieden werden. Methoden, die Selbstständigkeit und Eigenverantwortung betonen, entsprechen besonders gut dem Gedanken des Berliner Modells, da sie das aktive Lernen über die Unterrichtsstunde hinaus fördern (Kamm und Müller, 1975, S. 77ff.).

- **Medien und Mittel** umfassen die Auswahl und den Einsatz von Unterrichtshilfen und technischen Ressourcen (Becker und Jungblut, 1972, S. 235). Diese werden als eigenständiges Strukturelement betrachtet, das in enger Wechselwirkung zu den übrigen Entscheidungsfeldern steht (Schulz, 1965, S. 34).

Medien bestimmen, auf welche Weise Hausübungen gestaltet und ausgeführt werden. Arbeitsblätter, digitale Lernplattformen oder audiovisuelle Materialien erweitern die Möglichkeiten der individuellen Förderung. Besonders bedeutsam ist der Einsatz von Medien, die Rückmeldung ermöglichen, da sie den Lernprozess dynamischer und reflexiver gestalten (Kamm und Müller, 1975, S. 113ff.).

- Das **anthropologisch-psychologische Bedingungsfeld** berücksichtigt die Persönlichkeitsmerkmale, Erfahrungen und Voraussetzungen von Lehrenden und

Lernenden. Diese individuellen Faktoren prägen den Verlauf des Unterrichts maßgeblich (Heimann, 1962, S. 422).

Hausübungen müssten daher an die Persönlichkeits-, Leistungs- und Motivationsunterschiede der Lernenden angepasst werden. Bei der Planung von Hausübungen müssen die individuellen Lernvoraussetzungen der Schüler*innen berücksichtigt werden. Besonders bedeutsam ist die Förderung von Selbstständigkeit und Verantwortungsbewusstsein. Hausübungen können richtig gestaltet, zu einem positiven Selbstkonzept beitragen, indem sie Erfolgserlebnisse und persönliche Fortschritte ermöglichen. Gleichzeitig ist zu beachten, dass sie bei Überforderung gegenteilige Effekte haben können, weshalb eine differenzierte Aufgabenstellung zentral bleibt (Kamm und Müller, 1975, S. 65ff.).

- Das **situativ-sozial-kulturelle Bedingungsfeld** bezieht sich auf das gesellschaftliche, schulische und zeitliche Umfeld, in das der Unterricht eingebettet ist (Heimann, 1962, S. 422). Es umfasst die Schulart, Klassensituation und gesellschaftliche Entwicklungen, wodurch die Notwendigkeit kontinuierlicher Anpassungen didaktischer Konzepte betont wird (Reich und Thomas, 1976, S. 17). Hausübungen finden nicht im schulischen, sondern im häuslichen Umfeld statt und sind daher stark von sozialen, kulturellen und zeitlichen Faktoren abhängig. Die familiäre Unterstützung, die Verfügbarkeit von Arbeitsmaterialien oder die Wertschätzung von Bildung im Elternhaus prägen, wie Hausübungen wahrgenommen und bewältigt werden. Lehrkräfte sollten diese Bedingungen reflektieren und gegebenenfalls kompensatorische Maßnahmen, wie differenzierte Aufgabenstellungen, vorsehen (Kamm und Müller, 1975, S. 70f.).

Heimann (1962) hebt hervor, dass insbesondere das Zusammenspiel der Entscheidungsfelder, vor allem die Auswahl geeigneter Medien im Verhältnis zu Ziel, Inhalt und Methode, die Qualität von Lehr-Lernprozessen bestimmt.

4.1.2. Zweite Ebene: Faktorenanalyse

Die Faktorenanalyse bildet die zweite Reflexionsebene und dient der kritischen Auseinandersetzung mit den gesellschaftlichen, normativen und wissenschaftlichen Voraussetzungen, unter denen Unterricht stattfindet (Reich und Thomas, 1976, S. 31f.).

Unterricht ist immer in eine bestehende Erziehungsrealität eingebettet, die durch historische, kulturelle und institutionelle Bedingungen geprägt ist (Blankertz, 1980, S. 106).

Heimann (1962) unterscheidet drei Arten von Faktoren:

- **Zielsetzende Faktoren (Normen):** In der Normenkritik werden die Werte und Ideologien untersucht, die Unterricht bewusst oder unbewusst beeinflussen. Der Begriff Ideologie wird hier wertneutral verwendet und schließt religiöse, philosophische und gesellschaftliche Überzeugungen mit ein (Heimann, 1962, S. 423). Normative Faktoren umfassen die gesellschaftlichen und bildungspolitischen Zielsetzungen, etwa die Förderung von Selbstständigkeit und Verantwortungsbewusstsein (Kamm und Müller, 1975, S. 106).
- **Konditionierende Faktoren (Fakten):** Die Faktorenbeurteilung richtet sich auf objektive Gegebenheiten, die den Unterricht bestimmen, etwa wissenschaftliche Erkenntnisse oder curriculare Vorgaben. Er betont jedoch, dass solche Tatsachen stets durch menschliche Wahrnehmung und Interpretation vermittelt werden (Heimann, 1962, S. 424; Blankertz, 1980, S. 107).
- **Organisierende Faktoren (Formen):** Das Formverständnis schließlich betrifft die Gestaltungsprinzipien des Unterrichts, die aus der Kreativität und Vorstellungskraft der Lehrkraft hervorgehen (Heimann, 1962, S. 425). Formale Faktoren betreffen die organisatorische Gestaltung: klare Aufgabenstellungen, Feedbackmöglichkeiten und die Einbindung in den Unterrichtsverlauf (Kamm und Müller, 1975, S. 109ff.).

Auch auf der Ebene der Faktorenanalyse können Hausübungen eingeordnet werden. Sie unterliegen sowohl normativen Vorgaben (Lehrpläne, Schulgesetze, kulturelle Erwartungen) als auch faktischen Bedingungen (real verfügbare Lernzeit, materielle Ressourcen). Gleichzeitig spielen organisatorische Formen (Hausaufgabenhefte, Lernplattformen, Feedbacksysteme) eine Rolle für die Umsetzung. Hausübungen bilden somit ein Schnittfeld aller drei Faktoren: Sie spiegeln die gesellschaftlich-normativen Vorstellungen von Leistungen, die faktischen Voraussetzungen der Schüler*innen und die methodische Organisation schulischer Lernprozesse wider (Kamm und Müller, 1975, S. 65, S. 77f.).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Hausübungen im Verständnis des Berliner Modells nicht als isolierte Zusatzaufgaben, sondern als Teil eines komplexen didaktischen Systems zu sehen sind. Sie stehen in ständiger Wechselwirkung mit den Unterrichtszielen, den Inhalten, den methodischen Entscheidungen und den individuellen Lernvoraussetzungen der Schüler*innen. Eine reflektierte Gestaltung von Hausübungen kann somit als konkreter Ausdruck der im Berliner Modell verankerten Struktur und Faktorenanalyse verstanden werden.

4.2. Phasenmodell von Heinrich Roth

Das Phasenmodell von Roth (1971, S. 83ff.) stellt eine Weiterentwicklung didaktischer Überlegungen zur Struktur des Lernprozesses dar und bietet eine wertvolle Grundlage für die Einordnung und Begründung von Hausübungen im Rahmen des Berliner Modells. Roth versteht Lernen als einen mehrphasigen, zyklisch verlaufenden Prozess, in dem sich die Lernenden aktiv mit einem Lerngegenstand auseinandersetzen. Er beschreibt einen Lernprozess als eine Abfolge von sechs aufeinander bezogenen Stufen, die sich gegenseitig bedingen und überlagern. Roth geht davon aus, dass Lernen nicht linear, sondern dynamisch verläuft und in jeder Phase spezifische geistige und emotionale Aktivitäten des Lernenden wirksam werden.

Die einzelnen Phasen (Motivation, Schwierigkeit, Lösung, Tun/Ausführen, Behalten/Einüben, Bereitstellen/Übertragung/Integration) beschreiben unterschiedliche Funktionen im Verlauf des Lernens und bilden zugleich Ansatzpunkte für den gezielten Einsatz von Hausübungen. Mit diesem theoretischen Gerüst kann man den Lernprozess systematisch analysieren und planen. Roth (1971, S. 83ff.) betont, dass erfolgreiche Lernprozesse dadurch gekennzeichnet sind, dass Lernende vielfältige Gelegenheiten erhalten, Widerstände des Lerngegenstandes zu erfahren, Lösungswege zu finden, die Tragfähigkeit dieser Lösungen zu überprüfen, das Gelernte schließlich zu verfestigen und in das eigene Handlungsrepertoire zu integrieren. Unterricht ist nur dann wirksam, wenn Lernende in jeder dieser Phasen aktiv beteiligt sind und die Möglichkeit erhalten, Inhalte kognitiv, emotional und praktisch zu durchdringen. Das Modell beschreibt somit den inneren Aufbau des Lernens, während das Berliner Modell die äußere Struktur des Unterrichts liefert. In Kombination bilden beide Ansätze eine theoretische Grundlage, um

Hausübungen als gezielte Ergänzung und Fortführung schulischer Lernprozesse zu begründen (Kamm und Müller, 1975, S. 78ff.).

4.2.1. Stufe der Motivation / Motivationsphase

In der Motivationsphase werden Lernende angeregt, sich mit einem Thema auseinanderzusetzen. Am Anfang des Lernens muss ein Lernanstoß erfolgen. Schüler*innen müssen das Interesse und die Aufmerksamkeit auf ein Thema richten und selbstbestimmte Bereitschaft zum Lernen entwickeln. Motivation entsteht, wenn Lernende Interesse, Neugier oder ein Bedürfnis nach Problemlösung entwickeln.

Hausübungen können hier vorbereitend wirken, etwa durch aktivierende Aufgaben wie Beobachtungsaufträge, Recherchefragen oder alltagsnahe Problemstellungen, die Interesse wecken. Durch solche Aufgaben wird die Eigenaktivität gefördert und die Verbindung zwischen Unterricht und Lebenswelt hergestellt. Schüler*innen werden emotional und gedanklich auf einen neuen Lerngegenstand eingestimmt (Roth, 1971, S. 83; Kamm und Müller, 1975, S. 78).

4.2.2. Stufe der Schwierigkeit / Schwierigkeitsphase

Nachdem Interesse geweckt wurde, tritt die Phase der Auseinandersetzung mit einer Schwierigkeit ein. Lernende erkennen, dass zwischen ihrem Vorwissen und der neuen Aufgabe eine Lücke besteht, die es zu überwinden gilt.

Hausübungen können diesen Übergang unterstützen, indem sie zur Erfassung eines Problems oder Phänomens auffordern, zum Beispiel durch Fragestellungen, die zum Nachdenken anregen oder den Ist-Stand des Wissens bewusst machen. So fördern Hausübungen die aktive Problemwahrnehmung und die Bereitschaft, sich mit neuen Inhalten auseinanderzusetzen. Erst wenn Schüler*innen auf Widerstände und Schwierigkeiten stoßen, sich Fragen dazu ergeben und sie an den Antworten wirklich interessiert sind, kommen sie in die nächste Phase (Kamm und Müller, 1975, S. 79). Dabei ist zu beachten, dass eine Hausaufgabe weder zu leicht noch zu schwer sein darf. Wichtig sind Differenzierungsmaßnahmen um jeder*m Lernenden mit seinen*ihren individuellen Stärken und Schwächen gerecht zu werden (Grasedieck, 2008, S. 30).

4.2.3. Stufe der Lösung / Lösungsphase (Einsicht und Verstehen)

In dieser Phase wird die eigentliche Erkenntnis angestrebt, neue Inhalte oder Fertigkeiten werden angeeignet. Die Schüler*innen setzen sich mit Konzepten auseinander, bilden Hypothesen und entwickeln Verständnisstrukturen. Sie suchen Wege zur Lösung des erkannten Problems, verknüpfen neue Informationen mit vorhandenem Wissen und gewinnen Einsicht in Zusammenhänge.

Hausübungen können diesen Prozess unterstützen, indem sie die Selbsttätigkeit beim Wissenserwerb fördern. Aufgaben, die das Nachdenken, Strukturieren oder das Anwenden von Lernstrategien erfordern, tragen dazu bei, das Verständnis zu vertiefen (Kamm und Müller, 1975, S. 79f.). Nach Roth (1971, S. 84) besteht eine zentrale Funktion der Hausaufgaben darin, Lernende zu befähigen, Lernprobleme eigenständig zu lösen. Sie übernehmen für ihren Lernweg selbstständig Verantwortung.

4.2.4. Stufe des Tuns / Phase des Ausführens

Nach der Einsicht folgt das praktische Handeln. In der Übungsphase sollen Inhalte gefestigt und automatisiert werden. Schüler*innen wenden ihre Erkenntnisse aktiv an, erproben Methoden und überprüfen deren Wirksamkeit.

Hausübungen dienen in dieser Phase dazu, Gelerntes umzusetzen und in konkretes Handeln zu überführen, etwa durch Berechnungen, Experimente oder das Anwenden erarbeiteter Regeln. Dadurch wird theoretisches Wissen in Handlungskompetenz transformiert (Roth, 1971; Kamm und Müller, 1975, S. 80f.).

4.2.5. Stufe des Behaltens / Phase des Einübens

Damit neues Wissen dauerhaft verfügbar bleibt, muss es gefestigt werden. Die Anwendung überführt das Gelernte in neue Kontexte. Roth (1971, S. 84) betont, dass Einüben nicht bloß Wiederholung bedeutet, sondern eine aktive Verarbeitung und Sicherung des Gelernten.

Hausübungen erfüllen hier ihre klassische Rolle: Sie ermöglichen individuell angepasste Wiederholungen und Vertiefungen. Im Unterschied zu bloßen Routineübungen betont Roth (1971), müssen Übungen verständnisorientiert gestaltet sein, um den Lernprozess

nicht zu mechanisieren, sondern zu stabilisieren. Besonders durch differenzierte Aufgabenstellungen können Hausübungen zur individuellen Förderung beitragen. Hausübungen ermöglichen ein individuelles Arbeitstempo, Wiederholung im eigenen Rhythmus und das Bewusstmachen von Wissenslücken. Differenzierte Hausaufgaben können gezielt zur Leistungsförderung beitragen und sind damit ein zentraler Bestandteil dieser Lernphase.

4.2.6. Stufe des Bereitstellens, der Übertragung und der Integration des Gelernten

Diese Phase stellt eine der wichtigsten Stufen des Unterrichts dar. Wissen und Fähigkeiten werden in neue Kontexte übertragen und mit bisherigen Erfahrungen verknüpft. Lernen erreicht hier seinen höchsten Grad, wenn das Gelernte flexibel anwendbar wird.

Hausübungen in dieser Phase regen Lernende dazu an, über den Unterricht hinaus zu denken, z.B. durch Transferaufgaben, kreative Projekte oder den Bezug zu Alltagssituationen (Kamm und Müller, 1975, S. 87f.). Dadurch werden Wissen und Können in einen handlungsbezogenen Zusammenhang gestellt, was den nachhaltigen Lernerfolg unterstützt. Mit der Erkenntnis eines gefundenen Lösungsweges ist das Problem mit Sicherheit noch nicht endgültig gelöst. Nun muss sich eine Lösung auch bewahrheiten, dazu muss man vieles ausführen und probieren (Kamm und Müller, 1975, S. 80).

Durch die Einbettung der Hausübungen in die **sechs Lernstufen nach Roth** (1971, S. 83ff.) wird deutlich, dass sie mehrdimensionale Lernfunktionen erfüllen. Sie können sowohl motivieren als auch Schwierigkeiten bewusst machen, Lösungsprozesse vertiefen, Handlungskompetenzen fördern, Wissen festigen und den Transfer in neue Situationen ermöglichen. Damit werden Hausübungen nicht als Zusatz verstanden, sondern als integraler Bestandteil eines kontinuierlichen Lernprozesses. Sie erweitern die Lernzeit, schaffen individuelle Übungsräume und fördern eigenverantwortliches Lernen – zentrale Ziele einer lerntheoretisch fundierten Didaktik (Kamm und Müller, 1975, S. 78-80).

4.3. Mathematisches Modellieren

Ziel ist es, Lernende zu befähigen, Mathematik im Alltag, Beruf und Gesellschaft selbstbestimmt anzuwenden (OECD, 2004). Dies gelingt vor allem durch Aufgaben mit Realitätsbezug, deren Bearbeitung als mathematisches Modellieren bezeichnet wird und in vielen Bildungsstandards als zentrale Kompetenz gilt. Im Unterricht werden jedoch häufig Aufgaben ohne authentischen Realitätsbezug eingesetzt (Schiepe-Tiska et al., 2013, S. 137). Gerade solche authentischen Aufgaben sind entscheidend, um Schüler*innen auf reale Anforderungssituationen vorzubereiten. Sie fördern das Verständnis komplexer Alltagstexte, sind aber zugleich anspruchsvoller, da sie neben mathematischen auch sprachliche und situative Verstehensleistungen erfordern (Plath, 2019, S. 238f.).

Unter **mathematischem Modellieren** versteht man die Bearbeitung von Mathematikaufgaben mit Realitätsbezug. Neben mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten ist das Verstehen des Ausgangstextes und das Erfassen der Aufgabensituation wichtig. Beim mathematischen Modellieren sind die Übersetzungsprozesse zwischen Realität und Mathematik zentral, da sie den Transfer zwischen außermathematischem Kontext und mathematischem Denken ermöglichen (Plath, 2019, S. 238f.; Leiss und Blum, 2006). Mathematikaufgaben mit Realitätsbezug lassen sich nach Authentizität und Komplexität unterscheiden (Galbraith, 1995; Kaiser, 1995).

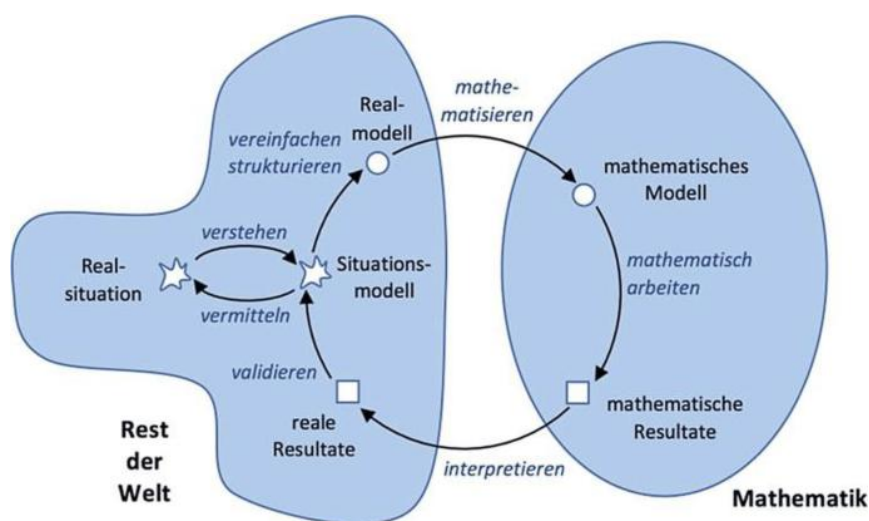


Abbildung 3: Modellierungskreislauf nach Blum und Leiss (Plath, 2019, S. 241)

4.3.1. Aufgabentypen

In der Mathematikdidaktik unterscheidet man zwischen einkleidenden Aufgaben, Textaufgaben und Modellierungsaufgaben. Dabei werden verschiedene Aufgabentypen unterschieden, die sich in ihrer Nähe zur Lebenswelt und im Grad der Offenheit unterscheiden.

Unter den **einkleidenden Aufgaben** versteht man Anwendungen und Übungen von Rechenfertigkeiten, bei welchen die Lösung eindeutig ist. Sie besitzen einen oberflächlichen, austauschbaren Kontext, der lediglich als „Verkleidung“ für eine rein mathematische Aufgabe dient (Krauthausen, 2018; Niss et al., 2007). Das Vorgehen zur Lösung ist dabei eindeutig vorgegeben und es existiert nur ein korrektes Ergebnis. Der reale Kontext ist für die Bearbeitung nicht wesentlich, da das Verständnis der dargestellten Situation keine Voraussetzung für die richtige Lösung bildet. Vielmehr wird hier das systematische „Einkleiden“ der Aufgaben geübt, also das Erkennen des zugrunde liegenden Rechenverfahrens unabhängig vom Kontext (Plath, 2019, S. 239f.; Krauthausen, 2018).

So könnte etwa eine Aufgabe lauten: *„Ein Paket wiegt 2,7 kg. Wie viel wiegen 5 solcher Pakete?“* Obwohl die Situation einen alltagsnahen Anschein vermittelt, handelt es sich mathematisch lediglich um eine Multiplikationsaufgabe mit einem eindeutigen Ergebnis. Für die Lösung ist kein Verständnis der Paketsituation erforderlich. Entscheidend ist das Erkennen des zugrunde liegenden Rechenschritts.

Textaufgaben besitzen ebenfalls einen didaktisch vereinfachten und austauschbaren Kontext, weisen jedoch gegenüber einkleidenden Aufgaben einen höheren Grad an Eigenständigkeit in der sprachlich-inhaltlichen Erschließung auf. Bei Textaufgaben gibt es keine überflüssigen oder fehlenden Textangaben und immer eine exakte Lösung. Zur Bearbeitung muss der Sachverhalt selbstständig verstanden werden, um die relevanten Größen und Zusammenhänge zu identifizieren und diese anschließend in eine mathematische Darstellung zu übersetzen (Greefrath, 2018). Der Schwerpunkt liegt daher auf der Übersetzung zwischen sprachlicher und mathematischer Ebene sowie auf der Rückführung der Ergebnisse in die Sachsituation. Trotzdem wird auch diese Aufgabenform in der Literatur kritisch bewertet, da der Realitätsbezug konstruiert bleibt

und primär mathematische Fähigkeiten geübt werden (Krauthausen, 2018; Plath, 2019, S. 239f.).

Ein typisches Beispiel ist die Aufgabe: *„Ein Rechteck hat einen Umfang von 44 cm. Die Länge ist doppelt so groß wie die Breite. Bestimme die Seitenlängen“*. Hier besteht die Herausforderung darin, die sprachliche Beschreibung korrekt in eine mathematische Darstellung zu überführen, also die Beziehung zwischen Länge und Breite zu erkennen und in eine Gleichung zu überführen. Obwohl der Kontext fiktiv bleibt, erfordert die Aufgabe ein höheres Maß an inhaltlicher Erschließung als einkleidende Aufgaben und stellt eine eindeutige Lösung bereit.

Sachaufgaben und **Modellierungsaufgaben** sind Aufgaben, welche an tatsächliche Probleme der Schüler*innen anknüpfen. Solche Modellierungsaufgaben sind authentisch, komplex und offen gestellt. Sie stellen reale Situationen mit echten Daten und offenen Fragestellungen dar, die unterschiedliche Lösungswege zulassen (Krauthausen, 2018; Maaß, 2010). Im Mittelpunkt steht hier der Übersetzungsprozess zwischen der außermathematischen Situation und dem mathematischen Modell, wodurch Mathematik als Werkzeug zur Analyse und zum tieferen Verständnis realer Phänomene genutzt wird (Plath, 2019, S. 239f.; Krauthausen, 2018). Zur Förderung realistischer Kontexte wird in der Literatur zudem der Einsatz von Sachtexten empfohlen, die komplexe, lebensnahe Situationen darstellen und den Aufbau von Leseverständnis und Problemlösekompetenz unterstützen (Häsel-Weide, 2007; Becker-Mrotzek et al., 2013).

Ein Beispiel für eine Modellierungsaufgabe in der Sekundarstufe wäre etwa die Frage: *„Unsere Schule plant ein neues Fahrradabstellareal zu errichten. Die Gemeinde stellt dafür eine Fläche von 18 m × 12 m zur Verfügung. Wie viele Fahrradstände könnten dort untergebracht werden, wenn realistische Abstände eingehalten werden sollen? Entwickle verschiedene mögliche Anordnungen und berechne die jeweilige Kapazität.“* Die Aufgabe ist offen gestellt und verlangt, dass die Schüler*innen Annahmen treffen, ein mathematisches Modell entwickeln und dieses auf eine reale Entscheidungssituation anwenden. Es existiert nicht nur eine richtige Lösung, sondern mehrere plausible Ansätze die begründet werden müssen.

4.3.2. Aufgabentypen im Kontext meiner Forschungsfrage

Die dargestellten Aufgabentypen unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich ihres Realitätsbezugs, sondern auch im kognitiven Anspruch, der mit ihnen verbunden ist. Eine klare und eindeutige Zuordnung einzelner Aufgabentypen zu bestimmten Anforderungsbereichen ist nur eingeschränkt möglich, da sowohl der Realitätsbezug als auch der kognitive Anspruch je nach konkreter Ausgestaltung der Aufgabe variieren können. Dennoch lassen sich tendenzielle Unterschiede erkennen.

Einkleidende Aufgaben weisen häufig einen eher geringen kognitiven Anspruch auf und bewegen sich daher überwiegend im *Anforderungsbereich I*. Viele **Textaufgaben** gehen darüber hinaus und verlangen je nach Formulierung bereits erste Transfer- oder Strukturierungsleistungen, die typischerweise dem *Anforderungsbereich II* zugeordnet werden können. **Modellierungsaufgaben** wiederum enthalten in der Regel komplexe Denkprozesse, die häufig bis in den *Anforderungsbereich III* reichen.

Ähnlich vorsichtig ist die Einordnung in Bezug auf die adressierten Wissensarten vorzunehmen. Je nach Gestaltung können Aufgaben unterschiedliche Wissensformen ansprechen. Dennoch lassen sich auch hier gewisse Tendenzen beobachten: **Einkleidende Aufgaben** beziehen sich oftmals stärker auf *deklaratives und prozedurales Wissen*, viele **Textaufgaben** fördern *konzeptuelle Wissensanteile*, während **Modellierungsaufgaben** häufig *metakognitive Prozesse* anregen.

Eine detaillierte Definition der drei Anforderungsbereiche und vier Wissensarten erfolgt in den Kapiteln 6.1 und 6.2.

4.3.3. Geschlossene und offene Aufgabenstellung

Jede Mathematikaufgabe muss klar und detailliert sein. Eine Kombination aus offenen und geschlossenen Aufgaben bietet die Chance, vielen Schüler*innen gerecht zu werden. Unter einer **geschlossenen Aufgabe** versteht man vorstrukturierte Lösungswege und eine angestrebte eindeutige Lösung. Lernende müssen sich an eine Methode gewöhnen und sich der Aufgabe anpassen (Grasedieck, 2008, S. 27). Spielraum für einen kreativen Lösungsweg und das Entfalten eigener Ideen und Interessen steht somit nicht im Vordergrund. Der Korrekturaufwand von Seiten der Lehrperson ist minimal (Becker und Kohler, 2002, S. 43).

So gehören standardisierte Rechenaufgaben wie das Lösen einer linearen Gleichung ($3x + 7 = 22$) zu den klassischen Beispielen geschlossener Aufgabenformate, da sie einen klar vorgegebenen Lösungsweg sowie ein eindeutiges Ergebnis aufweisen. Ähnlich verhält es sich bei quadratischen Gleichungen wie $x^2 - 5x + 6 = 0$, die mithilfe standardisierter Verfahren (Faktorisieren oder kleine Lösungsformel) eindeutig lösbar sind.

Bei **offenen Aufgaben** werden lediglich die Rahmenbedingungen vorbereitet, inhaltlich, methodisch und medial kann man sich der Aufgabe auf verschiedene Arten nähern. Im Fokus stehen individuelle Interessen, selbstständiges Lernen, Kreativität und Motivation (Grasedieck, 2008, S. 27). Die Kontrolle solcher offen gestellten Hausaufgaben ist schwieriger und erfordert viel Zeit, da unterschiedliche Ergebnisse zum Ziel führen (Becker und Kohler, 2002, S. 44).

Bei offenen Aufgaben gibt es höchst unterschiedliche Auffassungen wie eng und weit solche begleitet werden. Eine relativ enge offene Aufgabe wäre der Auftrag, alle rechteckigen Gegenstände in einem Klassenzimmer zu nennen. Einen sehr breiten Spielraum gibt es, wenn man sagt, „*beschreibe mir, wie du die Länge des Klassenzimmers ohne zur Hilfenahme eines Lineals versucht hast zu ermitteln*“ (Kamm und Müller, 1975, S. 88).

4.3.4. Grad der Offenheit im Kontext der Forschungsfrage

Neben der Unterscheidung von Aufgabenarten spielt auch der Grad der Offenheit eine zentrale Rolle für die kognitiven Anforderungen, die eine Aufgabe an Lernende stellt.

Geschlossene Aufgaben sind dadurch gekennzeichnet, dass sie einen festgelegten Lösungsweg und ein eindeutiges Ergebnis aufweisen. Sie fördern vor allem die Reproduktion bekannter Verfahren und lassen sich dem Anforderungsbereich I und teilweise Anforderungsbereich II zuordnen. Demgegenüber lassen **offene Aufgaben** verschiedene Lösungswege oder Ergebnisse zu und erfordern von den Lernenden, Annahmen zu treffen, Strategien zu entwickeln und Ergebnisse zu reflektieren. Sie sind typischerweise dem Anforderungsbereich III zuzuordnen, da sie selbstständiges und problemlösendes Denken fördern.

Diese Differenzierung steht in engem Zusammenhang mit den zuvor dargestellten Aufgabentypen: Einkleidende Aufgaben sind meist **geschlossen** und fordern überwiegend deklaratives Wissen, während Textaufgaben bereits **etwas offener** gestaltet sind und prozedurales sowie konzeptuelles Wissen ansprechen. Modellierungsaufgaben sind in der Regel **offen**, da sie von den Lernenden verlangen, reale Situationen zu analysieren, geeignete Modelle zu entwerfen und ihre Vorgehensweisen kritisch zu reflektieren. Sie aktivieren dadurch metakognitive Wissensprozesse und höhere Denkebenen.

4.4. Hausaufgaben im Motivationsmodell

4.1.1. Lernemotionen

Im Unterricht und bei der Hausübung erleben Schüler*innen im Laufe ihrer Schullaufbahn eine Vielzahl an Emotionen: Ärger, Angst, Enttäuschung, Freude, Stolz und Hoffnung. Solche Emotionen, welche in der Auseinandersetzung mit der Lerntätigkeit auftreten, nennt man **Lernemotionen** (Knollmann und Wild, 2007, S. 335). Interessant ist, was Schüler*innen dazu motiviert bzw. davon abhält, Hausaufgaben engagiert zu erledigen, siehe Abbildung 4.

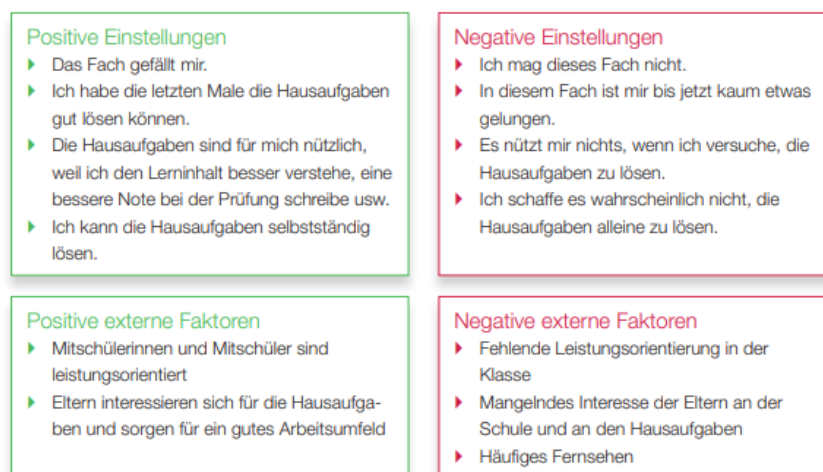


Abbildung 4: Engagement bei Hausaufgaben (Niggli et al., 2016, S. 12)

Ziel von Lehrpersonen muss es sein, positive Lernemotionen überwiegen zu lassen und Schüler*innen zu fördern, eine intrinsische Motivation im Fach Mathematik aufzubauen. Emotionale Zuwendung, Unterstützung beim Aufbau der Selbstständigkeit, eine

ausgeprägte Orientierung am Lernziel und ein persönliches Interesse müssen von Lehrpersonen im Hinterkopf behalten werden (Knollmann und Wild, 2007, S. 338). Je motivierter Schüler*innen im Unterricht und beim Erarbeiten von Hausübungen sind und je mehr Vertrauen sie von den Lehrkräften geschenkt bekommen, desto mehr sprechen die Schüler*innen von positiven Lernemotionen (Knollmann und Wild, 2007, S. 339).

4.4.2. Erweitertes Motivationsmodell nach Heckhausen

Um besser zu verstehen, unter welchen situativen und individuellen Bedingungen Schüler*innen Hausaufgaben bereitwillig und mit positiver Einstellung erledigen, lässt sich ein Ansatz aus der Motivationsforschung heranziehen: Das **erweiterte Motivationsmodell nach Heckhausen** (1980).

Dieses Modell beschreibt Motivation als Folge von vier aufeinander bezogenen Erwartungsarten, die den Stadien Situation – Handlung – Ergebnis – Folgen zugeordnet sind. Jede Erwartung beeinflusst, ob eine Handlung (z.B. das Erledigen einer Hausaufgabe) aufgenommen, fortgeführt oder abgebrochen wird (Jünger et al., 1990, S. 225f.).

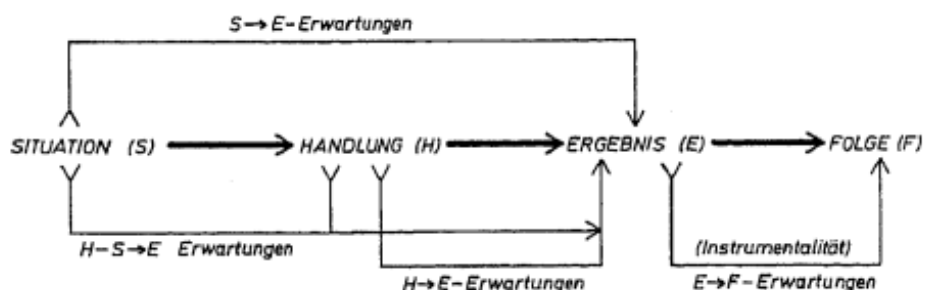


Abbildung 5: Ereignis-Stadien im Motivationsprozess (Heckhausen, 1980, S. 621)

Die **Situations-Ergebnis-Erwartung (S→E)** beschreibt, inwieweit Lernende glauben, dass das Ergebnis einer Aufgabe durch äußere Bedingungen festgelegt ist oder noch persönlicher Einfluss besteht. Wenn Aufgaben als zu leicht, zu schwer oder zu fremdbestimmt wahrgenommen werden, sinkt die Motivation, weil kein Handlungsspielraum mehr besteht. Besonders motivierend sind Aufgaben, welche herausfordernd, aber bewältigbar sind (Heckhausen, 1980).

Die **Handlungs-Ergebnis-Erwartung ($H \rightarrow E$)** bezieht sich auf die Einschätzung, durch eigenes Können und Anstrengung Erfolg zu erzielen. Eine positive Erwartung entsteht dann, wenn Lernende Vertrauen in ihre Fähigkeiten und ihre Regulationskompetenz haben und den Schwierigkeitsgrad der Aufgabe als angemessen empfinden. Unterrichtliche Faktoren (z.B. Vorbereitung der Hausaufgabe, Rückmeldung der Lehrperson, etc.) stärken diese Erwartung und fördern Motivation (Heckhausen, 1980).

Die **Handlungs-bei-Situation-Ergebnis-Erwartung ($H-S \rightarrow E$)** berücksichtigt äußere Einflüsse auf die Erfolgserwartung, etwa Glück, Pech, Unterstützung oder Konkurrenz. Motivation wird geschwächt, wenn Erfolge als von externen Umständen abhängig erlebt werden, z.B. durch ungerechte Bewertung oder fehlendes Feedback. Werden Hausaufgaben vom Lehrenden nicht gewürdigt oder kontrolliert, sinkt die Erwartung, dass sich Anstrengung lohnt (Heckhausen, 1980).

Die **Ergebnis-Folgen-Erwartung ($E \rightarrow F$)** betrifft schließlich den wahrgenommenen Nutzen einer Hausaufgabe. Motivation entsteht, wenn Lernende davon überzeugt sind, dass ihre Arbeit sichtbare, persönliche Vorteile bringt, etwa durch einen Kompetenzzuwachs, bessere Leistungen oder unmittelbaren Anwendungsbezug. Hausaufgaben ohne erkennbaren Sinn oder Rückmeldung mindern dagegen die Motivation und werden eher aus Angst vor Strafe als aus echtem Lerninteresse erledigt (Heckhausen, 1980).

Jünger et al. (1990, S. 236ff.) führten eine empirische Studie mit Schüler*innen in Realschulklassen der 8. und 9. Schulstufe in Deutschland durch. Ziel der Studie war es, herauszufinden, unter welchen Bedingungen Hausaufgaben positiv erlebt beziehungsweise gern bearbeitet werden und welche motivierenden Faktoren dabei eine Rolle spielen. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Motivation bei Hausübungen stark von affektiv wirksamen Bedingungen abhängt. Entscheidend ist dabei die Voreinstellung zum Fach, die Wahrnehmung des Schwierigkeitsgrads und das Erleben eigener Wirksamkeit. Lernende, die ein Fach positiv bewerten und Aufgaben als angemessen herausfordernd erleben, zeigen mehr Freude und Ausdauer bei der Bearbeitung. Motivation entsteht also vor allem dann, wenn Hausübungen selbstständig bewältigbar, sinnvoll begründet und mit erkennbarem Nutzen verbunden sind.

5. Unterstützungssysteme bei der Bearbeitung von Hausübungen

5.1. Elterliche Unterstützung und häusliche Lernkultur

Hausübungen werden in der Schule aufgegeben und verlagern den schulischen Unterricht nach Hause. So stellen Hausübungen ein Bindeglied zwischen dem Schulhaus und dem Elternhaus dar. **Bernhard Wittmann** (1970, S. 126) führte in seinem Unterrichtsexperiment von 1958 bis 1964 auch Interviews mit betroffenen Müttern und Vätern durch. Er stellte 132 Eltern die Frage, ob sie Hausübungen im Allgemeinen, also ohne Rücksicht auf ein Unterrichtsfach, für „*unbedingt notwendig*“, „*nützlich*“ oder „*ziemlich wertlos bzw. schädlich*“ empfinden. Die Auswertung zeigt, dass fast alle Mütter und Väter Hausübungen für „*unbedingt notwendig*“ (48%) und „*nützlich*“ (50%) finden. Nur 2% der Befragten gaben an, sie „*ziemlich wertlos bzw. schädlich*“ zu finden. Auch **Eigler und Krumm** (1972, S. 90) nach Bernhard Wittmann eine schriftliche Befragung durch und wollten von den teilnehmenden Eltern wissen, wie nützlich sie Hausübungen für ihr Kind finden. Unter den 792 Befragten gaben 52% an, sie seien „*sehr nützlich*“ und 45% empfanden sie als „*nützlich*“. Nur 3% meinten, Hausübungen sind „*nicht besonders nützlich*“, somit kamen Eigler und Krumm auf dieselben Ergebnisse wie Wittmann.

Bereits Wittmann (1970) und Eigler und Krumm (1972) konnten aufzeigen, dass zwischen 97% und 98,5% aller Eltern Hausübungen als „*unbedingt notwendig / sehr nützlich*“ oder zumindest „*nützlich*“ erachten. Obwohl diese Ergebnisse inzwischen mehrere Jahrzehnte alt sind und die konkreten Prozentwerte heute vermutlich nicht mehr in gleicher Form gelten, behalten die Studien dennoch eine gewisse Relevanz, da sie einen historischen Ausgangspunkt der öffentlichen und schulischen Wahrnehmung von Hausübungen darstellen. Zudem zeigt ein Blick in aktuelle Literatur, dass sich viele neuere Arbeiten weiterhin auf diese früheren Befunde beziehen, etwa der „*Leitfaden zur Hausaufgabenpraxis*“ von Niggli et al. (2016) sowie die Literatur „*Hausaufgaben geben – erledigen – betreuen*“ von Niggli und Moroni (2009). Die anhaltende Bezugnahme zeigt, dass die elterliche Wahrnehmung der Hausübung als bedeutsames Element schulischer Lernkultur bis heute ein zentrales Thema in der pädagogischen Diskussion darstellt. In der Interpretation ist jedoch zu betonen, dass sich das Elternhaus, gesellschaftliche Erwartungen sowie schulische Rahmenbedingungen seit den 1970er Jahren verändert

haben und daher die historischen Prozentangaben nicht unreflektiert auf die Gegenwart übertragbar sind.

In Bezug auf das Thema Eltern und Hausaufgaben stellt sich nicht nur die Frage, ob Eltern Hausaufgaben als wirksam empfinden, sondern auch in welchem Ausmaß deren Unterstützung für die Schüler*innen hilfreich ist. **Angloamerikanische Arbeiten** zeigen, dass die Qualität der familiären Bedingungen einen großen Einfluss auf den Lernprozess haben. Schüler*innen aus sozial begünstigten Familien haben einen Vorteil. Gründe für ungünstigere Lernbedingungen und somit schlechtere Leistungen sind mangelnde materielle Ausstattung, keine eigenen Arbeitsräume, keine zeitlichen Ressourcen und keine Betreuung bei der Hausübung (Bloom, 1976; Coleman et al., 1966; Eigler und Krumm, 1998).

In **Deutschland** wurden zu dieser Thematik auch Untersuchungen durchgeführt. Man wollte wissen, ob es einen Zusammenhang zwischen dem elterlichen Engagement bei Hausübungen und der Leistungsentwicklung des Kindes gibt. In diesem Zusammenhang wurden von Trudewind und Wegge (1989, S. 504f.) drei Funktionen von elterlicher Einflussnahme auf die Kinder identifiziert.

- Unter der **Instruktionsfunktion** versteht man häufige Hilfsangebote von Seiten der Eltern oder Maßnahmen zur Verbesserung von Schulleistungen. Die Längsschnittuntersuchung an Grundschüler*innen zeigt, dass eine elterliche Unterstützung, die stark instruktionsorientiert wahrgenommen wird mit geringeren schulischen Leistungen der Kinder einhergeht (Trautwein et al., 2001, S. 706).
- Die zweite Funktion ist die **Kontrollfunktion**. Darunter versteht man das Kontrollieren und Bewerten der Aufgaben der Eltern. Die Ergebnisse von Trudewind und Wegge (1989) blieben selbst dann bestehen, wenn Unterschiede im schulischen Entwicklungsstand der teilnehmenden Kinder berücksichtigt werden. Dies deutet darauf hin, dass ein starkes elterliches Eingreifen bei den Hausaufgaben unter bestimmten Bedingungen sogar eher ungünstige Effekte haben kann.
- Die dritte Funktion ist die **Anregungsfunktion**. Eltern betrachten zusammen mit ihren Schützlingen Bücher, Lieder, Gedichte, etc. All solche lernfördernden

Maßnahmen, aber kein direktes Eingreifen in gestellte Hausaufgaben, haben einen positiven Zusammenhang mit den Schulleistungen (Trautwein et al., 2001, S. 707; Trudewind und Wegge, 1989).

Nach Trudewind und Wegge (1989) unterschieden Helmke et al. (1991) zwischen prozessorientierter und produktorientierter Hilfe. **Prozessorientierte Unterstützung** zielt darauf ab, das Verständnis der Kinder zu fördern und ist mit einer positiven Entwicklung der schulischen Leistungen verbunden. Im Gegensatz dazu konzentriert sich **produktorientierte Unterstützung** darauf, ob Hausübungen sauber und vollständig erledigt wurden. Diese Form der Kontrolle zeigt eher negative Zusammenhänge mit der Leistungsentwicklung.

Wittmann (1970) und Eigler und Krumm (1972) haben in ihren Untersuchungen Eltern gefragt, wie sie bei Hausübungen helfen. Bei Wittmann (1970, S. 147) haben fast 50% der Eltern gezeigt, wie die Lösung zu finden ist, die Richtigkeit der Hausübung korrigiert bzw. vorgezeigt, wie es geht. Eher seltener sitzen Eltern bei der Erledigung der Hausaufgaben ständig daneben oder sagen die Lösung komplett ein. Auch bei Eigler und Krumm (1972, S. 58) kamen ähnliche Ergebnisse zum Vorschein. Eltern geben an, dass sie in erster Linie einmal dafür sorgen, dass die Hausübungen gemacht werden und korrigieren anschließend, ob und wie sie erledigt wurden. Etwa ein Drittel der Eltern erklären den Schüler*innen den Unterrichtsstoff noch einmal und erläutern, wie sie zum Lösungsweg kommen. Erneut sagen kaum Eltern die exakte Lösung nur an. Mit zunehmender Klassenstufe nimmt laut Eigler und Krumm (1972, S. 74) die elterliche Unterstützung bei den Hausaufgaben ab. Dies liegt einerseits daran, dass jüngere Schüler*innen beim Übergang in eine neue Schulstufe stärker begleitet werden, während ältere bereits selbstständiger arbeiten können. Andererseits steigt mit dem höheren fachlichen Anspruch auch die Wahrscheinlichkeit, dass Eltern inhaltlich nicht mehr ausreichend unterstützen können.

5.2. Peer-Unterstützung und Abschreiben von Hausübungen

In der wissenschaftlichen Forschung wird das Abschreiben von Hausaufgaben kaum empirisch oder theoretisch bearbeitet. Ein Grund dafür könnte sein, dass Hausaufgaben oft im Geheimen abgeschrieben werden und dass das Abschreiben in weiterer Folge gar

nicht thematisiert wird (Kohler, 2017). Die Forschung zu den Hausaufgaben fokussiert sich auf messbare Effekte des in der Schule initiierten Lernens (Göllner et al., 2017). Abschreiben wäre somit ein Zeichen fehlender Bereitschaft der Schüler*innen zu lernen. Man kürzt damit den Lernprozess ab und täuscht Leistungen vor (Katenbrink und Kohler, 2024, S. 105).

Breidenstein (2006, S. 195) meint, die Thematik des Abschreibens gehört in das Themenfeld Hilfe und Unterstützung unter Schüler*innen. Unterstützung Gleichaltriger wird als selbstverständlich angenommen. Peers geben sich Auskunft und stellen somit Mathematikhausübungen zum Abschreiben zur Verfügung. Das Bereitstellen einer richtigen Lösung oder das Abschreiben lassen kann auch als Form des gemeinschaftlichen Austauschs verstanden werden und lässt sich daher als eine Art gegenseitige Unterstützung unter Schüler*innen interpretieren.

Forschungen an der Universität Tübingen und der Universität Bielefeld haben Erfahrungen mit Hausübungen, den Umgang mit Hausübungen im Unterricht und das Abschreiben von Hausaufgaben beleuchtet. In Erfahrung konnte gebracht werden, dass das Abschreiben in hohem Maße mit der Klassenstufe der Schüler*innen zusammenhängt (Katenbrink und Kohler, 2024, S. 111). In dem Projekt wurde deutlich, dass vor allem Schüler*innen der gymnasialen Oberstufe durch das Abschreiben versuchen, dem Risiko zu entgehen, dass nicht gemachte oder falsch gelöste Hausübungen als persönliches Versagen oder mangelnde Leistung gewertet werden. Das Abschreiben dient somit als Strategie, um sowohl Verständnisprobleme als auch negative Rückschlüsse auf ihre individuellen Leistungsfähigkeiten zu vermeiden (Katenbrink und Kohler, 2024, S. 112).

Auch die Kontrolle der Hausaufgabe spielt dabei eine wichtige Rolle. Von Seiten der Lehrperson gibt es die Möglichkeit, durch den Klassenraum zu spazieren und zu schauen, **wer die Hausaufgabe gemacht hat**. Im Fall der Nicht-Erledigung werden die Schüler*innen aufgefordert, sie bis zur nächsten Stunde nachzubringen. Bei dieser Form der Kontrolle wird überprüft, ob die Hausübung erledigt wurde, ohne die Qualität der Bearbeitung zu berücksichtigen. Da keine inhaltliche oder bewertende Rückmeldung erfolgt, rückt das bloße Vorhandensein der Hausübung in den Vordergrund und wird zur eigentlichen Leistung (Katenbrink und Kohler, 2024, S. 113).

Eine andere Möglichkeit der Kontrolle wäre das **gemeinsame Durchbesprechen und Vergleichen der Hausaufgabe**. Die Lehrperson kommt mit ihren Schüler*innen ins Gespräch und erfährt Rückmeldungen über die Qualität der Erledigung. Die Lehrkraft hat die Möglichkeit explizit die schwereren, problematischen Themen durchzusprechen oder die gesamte Hausaufgabe zu vergleichen. Fokus sollte dabei sein, dass die Schüler*innen ihre Lösungswege begründen und erklären können. Die Art der Leistung, die bei dieser Form der Kontrolle sichtbar wird, besteht darin, dass die Schüler*innen bei der Besprechung ihrer Hausübungen zeigen können, ob sie über das fachlich richtige Wissen verfügen und dieses nachvollziehbar darstellen bzw. erklären können (Katenbrink und Kohler, 2024, S.113; Meseth, 2011, S. 190).

Die dritte Möglichkeit ist das **Einsammeln jeder Hausaufgabe** und das genaue Kontrollieren. Wichtig ist, dass nicht primär das Vermitteln und Verstehen sichergestellt werden darf, sondern das Formulieren des „richtigen Wissens“ zur individuellen Leistungssteigerung im Fokus stehen muss (Katenbrink und Kohler, 2024, S. 118).

Abschreiben zählt zur alltäglichen Praxis in der Schule. Einmal lassen Schüler*innen von sich abschreiben, auf der anderen Seite werden auch sie von anderen abschreiben. Dieser Vorgang normalisiert den Regelbruch für Schüler*innen. Die Aussagen der Schüler*innen bei der Forschung der Universitäten Tübingen und Bielefeld zeigten, dass Hausaufgaben aus ihrer Sicht weniger dem Verständnis oder der Wissensvermittlung dienen, sondern vor allem als individuelle Leistungsnachweise gelten. Ein Nichterfüllen oder ein kognitives Scheitern wird entsprechend als fehlende Leistung gewertet. Diese Verhaltensweisen verdeutlichen zugleich, wie Schüler*innen bestehende schulische Normen stabilisieren. Selbst, wenn Aufgaben nicht eigenständig gelöst wurden, tragen die präsentierten Ergebnisse dazu bei, die Funktion der Hausaufgaben (individuelle Wissensaneignung und Selbstständigkeit) scheinbar zu bestätigen. Das führt jedoch auch zu einer problematischen Verknüpfung von Leistungserwartung und individueller Verantwortlichkeit, wodurch Nicht-Erfüllung schnell als persönliches Versagen interpretiert wird (Katenbrink und Kohler, 2024, S. 118). Gerade in der Oberstufe erscheint das Abschreiben weniger als Ausdruck von Rebellion, sondern als funktionale Anpassung an schulische Leistungsanforderungen. Darin zeigt sich eine Passung zwischen schulischen Normen und dem Schüler*innenhabitus (Helsper, 2020).

5.3. Künstliche Intelligenz und der Chatbot ChatGPT

Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet Systeme, die auf Grundlage maschinellen Lernens versuchen, menschliches intelligentes Verhalten nachzuahmen. Mithilfe von **Deep-Learning-Algorithmen** werden dabei Fähigkeiten wie logisches Denken oder Problemlösen simuliert (Bleher und Braun, 2023; Nepper und Ruch, 2023). Eine einheitliche Begriffsbestimmung existiert aufgrund der Komplexität und Vielschichtigkeit des Konstrukts jedoch nicht. Der Begriff wird im öffentlichen Diskurs oft irreführend verwendet, da das Einsatzfeld von KI-Systemen äußerst breit ist (Bajohr, 2021, S. 174). Aufenanger et al. (2023, S. 200) betonen, dass KI-Systeme aus einer Vielzahl unterschiedlicher technischer Ansätze bestehen und daher kein einheitliches Begriffsverständnis existiert. Gleichzeitig zeigen sie, dass KI-Systeme Aufgaben bewältigen können, für die beim Menschen üblicherweise eine Form von Denken oder Intelligenz vorausgesetzt wird.

Grundsätzlich lassen sich zwei Zugänge unterscheiden: die **symbolische KI**, die auf regelbasierten Wenn-Dann-Mechanismen beruht, und das maschinelle Lernen, bei dem der Algorithmus eigenständig Muster aus Daten erkennt und daraus lernt. Letzteres bildet auch die Grundlage für den Chatbot ChatGPT, der mithilfe dieser Lernprozesse Antworten generiert und dabei menschliche Sprachverwendung imitiert (Bajohr, 2021; Aufenanger et al., 2023).

Der **Chatbot ChatGPT** gilt als eine der bekanntesten und am weitesten verbreiteten Anwendungen künstlicher Intelligenz der letzten Jahre. Es handelt sich dabei um ein sprachbasiertes KI-Modell, das auf Deep-Learning Algorithmen zur Textgenerierung beruht. Die Nutzer*innen interagieren mit dem System über sogenannte Prompts, also sprachliche Eingaben, die präzise formuliert werden müssen, um zielführende Ergebnisse zu erhalten. Der erzeugte Output besteht aus Wörtern oder Sätzen, die aufeinander aufbauen, sodass der Eindruck eines Dialogs entsteht (Salden et al., 2023, S. 9-10). Die von ChatGPT erzeugten Texte stellen keine Kopien vorhandener Inhalte dar, sondern jeweils eigenständige Formulierungen. Selbst bei identischen Eingaben liefert das Modell keine exakt gleichen Antworten, sodass jeder Output als individuelles Ergebnis betrachtet werden kann (Engemann, 2024, S. 69). Allerdings ist Sachrichtigkeit nicht gewährleistet, da das Modell auf Wahrscheinlichkeiten und nicht auf inhaltliches Wissen zurückgreift.

Das Wissen von ChatGPT basiert auf Daten, die nur bis zu einem bestimmten Zeitpunkt erfasst und in einer weitgehend intransparenten Datenbasis („Black Box“) gespeichert sind (Schwartzmann, 2023, S. 414).

Insgesamt lässt sich ChatGPT als ein spezialisiertes KI-Schreibwerkzeug verstehen, das bei sprachbasierten Aufgaben wie Übersetzung, Textgenerierung oder Autokorrektur entlastend wirken kann (Salden et al., 2023, S. 10; Bajohr, 2021). Dennoch handelt es sich nicht um ein intelligentes System im eigentlichen Sinne. ChatGPT ist kein Expertensystem, sondern ein statistisches Sprachmodell, das auf der Grundlage vorhandener Daten plausible, aber nicht notwendigerweise korrekte Aussagen erzeugt (Bajohr, 2021).

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegen nur wenige umfassende und qualitativ fundierte Studien dazu vor, ob und in welcher Form Schüler*innen ChatGPT und andere KI-Tools nutzen und bewerten. Erste empirische Erkenntnisse hierzu sind jedoch bereits verfügbar und werden im Folgenden dargestellt. Eine repräsentative Studie mit **504 Schüler*innen** im Alter von 14 bis 19 Jahren, durchgeführt im Mai 2023 in Deutschland, zeigte, dass bereits mehr als die Hälfte der Befragten ChatGPT genutzt hatte. Besonders häufig wurde das Tool von älteren Schüler*innen sowie von Lernenden am Gymnasium verwendet. Die Nutzung bezog sich überwiegend auf Hausaufgaben. Gleichzeitig vertrat jedoch beinahe die Hälfte der Teilnehmenden die Ansicht, dass der Einsatz von ChatGPT bei Hausübungen verboten sein sollte (Kohler et al., 2024, S. 25).

Eine etwas spätere Befragung von **1 590 Schüler*innen** im Alter von 14 bis 20 (Graf, 2024) kam zu einem ähnlichen Ergebnis. 74% aller Jugendlichen nutzen KI-Tools, und da vor allem ChatGPT für schulische und private Zwecke. Die Lernenden geben an, sich vorwiegend Themen erklären oder Lösungswege zeigen zu lassen. Nur 27% sagen, sie schreiben komplette Lösungswege von ChatGPT ab (Kohler et al., 2024, S. 25).

6. Zweidimensionales Kategoriensystem

Die bisherigen Kapitel haben gezeigt, welche theoretischen und didaktischen Grundlagen für das Verständnis von Mathematikhausübungen relevant sind. Um diese Erkenntnisse nun auf die Praxis zu übertragen, wurde ein eigenes Kategoriensystem entwickelt. Dieses System orientiert sich einerseits an den **vier Wissensarten** und andererseits an den **drei Anforderungsbereichen**.

Im Rahmen der Analyse von ausgewählten Mathematikhausübungen und der dazugehörigen freiwilligen Schüler*inneninterviews, welche im Anschluss geführt wurden, habe ich mich entschieden, mein Kategoriensystem auf zwei zentrale Dimensionen zu stützen: die vier Wissensarten (deklaratives, prozedurales, konzeptuelles und metakognitives Wissen) sowie die drei kognitiven Anforderungsbereiche (Reproduktion, Transfer und Reflexion). Diese Entscheidung hat das Ziel, mathematisches Lernen in seiner inhaltlichen und kognitiven Tiefe möglichst differenziert zu erfassen.

Bei der Beschreibung der vier Wissensarten orientiere ich mich an der von Anderson und Krathwohl (2001) genutzten Unterteilung in **deklaratives Wissen** (Faktenwissen), **prozedurales Wissen** (Handlungswissen), **konzeptuelles Wissen** (Verstehenswissen) und **metakognitives Wissen** (reflexives Wissen). Die Wissensarten ermöglichen eine genaue Beschreibung dessen, welche Art von Wissen bei einer Aufgabe erforderlich ist, also ob z. B. reines Faktenwissen oder strategisches Denken im Vordergrund steht. Sie orientieren sich dabei an etablierten didaktischen Modellen und bieten eine breite inhaltliche Grundlage zur Beschreibung von Schüler*innenleistungen (Meier et. al, 2010, S. 86).

Ergänzend dazu ermöglichen die kognitiven Anforderungsbereiche (**Reproduktion, Transfer und Reflexion**) eine Einordnung, wie tiefgehend ein mathematischer Denkprozess ist. Diese Dreiteilung findet man in vielen fachdidaktischen Konzepten wie der Bloom'schen Lernzieltaxonomie und hilft, den Anspruch und die Komplexität von Aufgaben bzw. Lösungswegen systematisch zu beschreiben (Anderson und Krathwohl, 2001; Meier et. al, 2010).

Durch die Kombination beider Kategoriensysteme (Wissensarten und Anforderungsbereiche) kann differenziert analysiert werden, welche Art von Wissen in welcher kognitiven Tiefe im Rahmen der Hausübungen gefordert und aktiviert wird. Dies erlaubt nicht nur eine feingliedrige Auswertung der Aufgabenstellungen, sondern auch eine gezielte Reflexion darüber, welche Lernprozesse tatsächlich angeregt werden und welche womöglich unberücksichtigt bleiben.

6.1. Kategorie „Wissensarten“ – Definitionen

„Wissen gilt seit jeher als zentraler Aspekt von Bildung“ (Götz et al., 2009, S. 74). In der Forschung wird seit langer Zeit (Mitte des 20. Jahrhunderts) zwischen deklarativem (Faktenwissen) und prozeduralem (Handlungswissen) Wissen unterschieden. In neueren Untersuchungen von Anderson und Krathwohl (2001) werden diese zwei Wissenskategorien um das konzeptuelle und das metakognitive Wissen ergänzt. Die **vier Subkategorien** sind nicht hierarchisch aufgebaut, prinzipiell kann jede Aufgabe auch mehreren Wissensarten zugesprochen werden.

6.1.1. Deklaratives Wissen (Faktenwissen)

Deklaratives Wissen umfasst alle bewusst abrufbaren Informationen über Sachverhalte – unabhängig davon, ob sie real, erfunden oder theoretisch sind (Götz et al., 2009, S. 74). Dies kann sowohl das reine Reproduzieren von Fakten bedeuten, als auch komplexeres Wissen über Zusammenhänge (Göller, 2019, S. 65). Man nennt es daher auch **terminologisches Wissen** oder **Faktenwissen**.

Konkret in der Mathematik geht es um das auswendig gelernte Wissen, wie etwa das kleine Einmaleins, die Definitionen von Sinus, Cosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck oder die Ableitungsregeln für Potenzfunktionen. Bestimmte Begrifflichkeiten beruhen in der Regel auf dem zuvor gelernten Faktenwissen, denn um beispielsweise die Bruchrechnung verstehen zu können, muss man wissen, was ein Zähler, ein Nenner, ein Bruch oder eine Dezimalzahl ist (Anderson und Krathwohl, 2001).

6.1.2. *Prozedurales Wissen (Handlungswissen)*

Prozedurales Wissen bezeichnet das Können, bestimmte Abläufe oder Fähigkeiten automatisch auszuführen, wie zum Beispiel Lesen, Schreiben oder das Lösen von Rechenaufgaben. Im Gegensatz zu deklarativem Wissen ist es meist nicht bewusst abrufbar und zeigt sich eher im Handeln als im Beschreiben. Solche Fähigkeiten entwickeln sich oft aus anfangs bewusst gelernten Inhalten, die mit zunehmender Übung automatisiert werden (Götz et al., 2009, S. 75). Prozedurales Wissen nennt man auch **Handlungswissen**, da man die Bedingungen der Anwendbarkeit kennt und diese im Anschluss umsetzen kann (Prediger et al, 2011, S. 4).

Beispiele für prozedurales Wissen, das in der Schule erworben werden sollte, sind das Lösen von Routineaufgaben. Zu leichteren Anwendungen des prozeduralen Wissens gehört das schriftliche Rechnen, zu komplexeren mathematischen Prozeduren zählt unter anderem das Umwandeln von Maßeinheiten. Es geht um das Lösen einer quadratischen Gleichung mit einer der Lösungsformeln oder das Ableiten einer Polynomfunktion (Göller, 2019, S. 65). Entscheidend sind zuvor gelernte Algorithmen, Abläufe, Routinen, Fertigkeiten oder Handlungen (Meier et. al., 2010, S. 86).

6.1.3. *Konzeptuelles Wissen (Verstehenswissen)*

Konzeptuelles Wissen wird oft benötigt, wenn es darum geht, Prinzipien zu verstehen, Kategorien oder Modelle anzufertigen, Schemata zu konstruieren und Klassifikationen anzufertigen. Unter Konzepten per se versteht man etwa Zahlen, Operationen, Eigenschaften aber auch mathematische Relationen. Es geht um das Verstehen, das Zusammenhängen und das Einordnen bestimmter Begriffe in Kategorien, weshalb es auch **Verstehenswissen** genannt wird. Konzeptuelles Wissen wird sichtbar, wenn es um das Bilden von Prinzipien, Kategorien, Modellen oder Schemata geht (Anderson und Krathwohl, 2001 und Prediger et al. 2011, S. 4).

Beispiele sind das Verstehen einer mathematischen Sachaufgabe und das anschließende Übersetzen in ein mathematisches Modell (inner- und außermathematisches Modellieren). Es erfordert Wissen, welches verschiedene Bereiche eines Themas miteinander vernetzt und einen kumulativen Wissensaufbau ermöglicht (Anderson und Krathwohl, 2001).

6.1.4. Metakognitives Wissen (reflexives Wissen)

Metakognitives Wissen bedeutet, dass man sich darüber bewusst ist, wie man selbst denkt und lernt. Es umfasst also das Wissen über die eigenen Lernstrategien, Stärken und Schwierigkeiten. Dieses Wissen ist nicht nur Ergebnis von Bildung, sondern auch eine wichtige Voraussetzung für erfolgreiches, selbstgesteuertes Lernen (Götz et al., 2009, S. 75). Man entwickelt Strategien des Problemlösens und verfügt über ein Meta-Wissen über die benötigten Schritte des mathematischen Arbeitens (Prediger et al, 2011, S. 3).

Ziel ist es zum Beispiel bei komplexeren Modellierungsaufgaben das passende mathematische Werkzeug zu wählen. Es erfordert die Kompetenz, die Aufgabe zu verstehen, sich einen Plan auszudenken, diesen auszuführen und das Ergebnis im Hinblick auf die Sinnhaftigkeit zu prüfen. Metakognitives Wissen wird auch gefordert, wenn man das Ergebnis einer Aufgabe selbst kontrollieren muss (Anderson und Krathwohl, 2001).

6.2. Kategoriensystem nach den Wissensarten

Aufbauend auf die zuvor dargestellten theoretischen Grundlagen zu den vier Wissensarten (deklarativ, prozedural, konzeptuell und metakognitiv) werden diese nun in das selbst entwickelte Kategoriensystem integriert. Das System dient dazu, Hausaufgaben systematisch zu erfassen und inhaltlich zuzuordnen.

In der linken Spalte der Tabelle wird jeweils die entsprechende Kategorie (mit ihrer Abkürzung) angeführt. In der mittleren Spalte erfolgt eine kurze Beschreibung der jeweiligen Wissensart, während in der rechten Spalte ein konkretes Beispiel angegeben wird, das den inhaltlichen Charakter dieser Kategorie verdeutlicht.

Dadurch soll eine einheitliche und nachvollziehbare Zuordnung der Aufgaben zu den theoretischen Kategorien ermöglicht werden. Zugleich ist zu berücksichtigen, dass einzelne Aufgaben nicht immer eindeutig einer einzigen Wissensart zugeordnet werden können. Überschneidungen zwischen den Kategorien sind möglich und häufig, sodass eine Hausübung mit mehreren Teilaufgaben in der Regel mehrere Wissensarten gleichzeitig abdeckt.

6.2.1. Kategorien zum deklarativen Wissen

Beispielhafte Ausführung des Kategoriensystems:

Kategorie	Beschreibung	Beispiel
D1	Reproduktion einzelner Begriffe	Nenner, Zähler, etc. <i>Bringe folgende Brüche auf gleichen Nenner! $\frac{2}{3}, \frac{3}{4}$</i>
D2	Wiedergabe mathematischer Regeln und Formeln	Satz des Pythagoras <i>Berechne die Länge der Hypotenuse in einem rechtwinkligen Dreieck mit den Kathetenlängen 7cm und 8cm.</i>

Leerer Analyseraster zur Einordnung der Aufgabe:

Kategorie	zutreffend?	Begründung / Anmerkung
D1: Reproduktion von Begriffen		
D2: Reproduktion von Regeln und Formeln		

6.2.2. Kategorie zum prozeduralen Wissen

Beispielhafte Ausführung des Kategoriensystems:

Kategorie	Beschreibung	Beispiel
P1	Ausführen von Routinen und Algorithmen	<i>Löse folgende quadratische Gleichung:</i> $(2x + 3) \cdot (x - 5) = 0$

Leerer Analyseraster zur Einordnung der Aufgabe:

Kategorie	zutreffend?	Begründung / Anmerkung
P1: Standardverfahren		

6.2.3. Kategorien zum konzeptuellen Wissen

Beispielhafte Ausführung des Kategoriensystems:

Kategorie	Beschreibung	Beispiel
K1	Verstehen und Erklären mathematischer Zusammenhänge	Zusammenhang zwischen Bruch- und Dezimaldarstellung <i>„Erkläre, warum $\frac{1}{4} = 0,25$ ist.“</i>
K2	Modellieren realer Situationen in mathematische Darstellungen	Textaufgaben in Gleichungen transformieren <i>„Ein Taxiunternehmen verrechnet eine Grundgebühr von 3€ plus 0,80€ pro gefahrene Kilometer. Stelle eine geeignete Funktionsgleichung auf.“</i>

Leerer Analyseraster zur Einordnung der Aufgabe:

Kategorie	zutreffend?	Begründung / Anmerkung
K1: mathematische Zusammenhänge verstehen		
K2: Modellieren		

6.2.4. Kategorien zum metakognitiven Wissen

Beispielhafte Ausführung des Kategoriensystems:

Kategorie	Beschreibung	Beispiel
M1	Fehlerreflexion / Lösungskontrolle	<i>„In der folgenden Rechnung hat sich ein Fehler eingeschlichen: $3x + 5 = 20 \Rightarrow 3x = 25 \Rightarrow x = 25 : 3 = 9$. Finde den Fehler und korrigiere den Lösungsweg.“</i>
M2	Begründungen / Lösungsreflexion	Warum hast du diesen Weg gewählt? <i>„Beschreibe Schritt für Schritt, wie du beim Lösen dieser Aufgabe vorgehen möchtest und erkläre, warum du genau diese Strategie wählen würdest.“</i>

Leerer Analyseraster zur Einordnung der Aufgabe:

Kategorie	zutreffend?	Begründung / Anmerkung
M1: Fehlerreflexion / Lösungskontrolle		
M2: Begründungen / Lösungsreflexion		

6.3. Kategorie „Kognitive Prozesse“ – Definitionen

Erkenntnisse aus der Forschung belegen, dass Hausübungen sinnvoll sind, wenn sie qualitativ hochwertig gestellt werden. Laut Niggli et al. (2016, S. 8) stellt das Üben einen zentralen Bestandteil jedes Lernprozesses dar und sollte unter möglichst günstigen Voraussetzungen erfolgen. Besonders gewinnbringend werden Hausübungen jedoch dann, wenn sie nicht allein auf das Einprägen und Wiedergeben von Wissen abzielen, sondern Lernende auch dazu anregen, Wissen selbstständig anzuwenden, auf neue Situationen zu übertragen, über Lösungswege nachzudenken, Probleme zu bearbeiten und Ergebnisse kritisch zu beurteilen. All diese Komponente werden unter dem Begriff **„Anforderungsniveaus von Aufgaben“** zusammengefasst. Niveau 1 ist die Aneignung und Reproduktion von Wissen, Niveau 2 deckt die Produktion, Reorganisation und den Transfer von Wissen ab und Niveau 3 beleuchtet das Problemlösen und die Beurteilung.

6.3.1. Anforderungsbereich I (Reproduktion)

Der **Anforderungsbereich I** umfasst die Wiedergabe von Fakten, Regeln und gelernten Verfahren in vertrauten Zusammenhängen. Dazu gehört z.B. das Wiedergeben von Definitionen, Beschreiben von Abbildungen oder Umsetzen von Daten in Fachsprache. Es geht um das Abrufen und Reproduzieren von Wissen aus dem Langzeitgedächtnis. Reproduktionsaufgaben können alle vier zuvor erwähnten Wissensarten enthalten. Einerseits kann es um das Reproduzieren von Prozeduren gehen, andererseits sollen Schüler*innen Begriffsdefinitionen wiedergeben sowie eine Lernstrategie in einem bekannten Kontext anwenden können (Krathwohl und Anderson, 2001; Meier et. al, 2010, S. 87).

Konkret auf den Mathematikunterricht heruntergebrochen bedeutet dies das Beschreiben der möglichen Lagebeziehungen zweier Geraden im Raum oder das

Wiedergeben allgemeiner Ableitungsregeln. Dabei ist es wichtig, dass all die dazu notwendigen Informationen bereits im Unterricht besprochen wurden (Krathwohl und Anderson, 2001; Meier et. al, 2010, S. 87). Typische Operatoren, die Leistungen überwiegend im Anforderungsbereich Reproduktion verlangen, sind *„(be)nennen, beschreiben, wiedergeben und zusammenfassen“* (SRDP, 2016, S. 5).

6.3.2. Anforderungsbereich II (Transfer)

Im **Anforderungsbereich II** geht es um das Anwenden und Übertragen von Gelerntem auf neue, aber ähnliche Situationen. Schüler*innen sollen bekannte Inhalte selbstständig strukturieren, erklären oder vergleichen. Typische Operatoren sind *„analysieren, untersuchen, bestimmen, zuordnen, charakterisieren, erklären, vergleichen und auswerten“* (SRDP, 2016).

Man unterscheidet zwischen dem nahen und dem weiten Transfer. Der **nahe Transfer** stützt sich auf geringfügig veränderte Beispiele, welche zuvor bereits geübt wurden. Aufgaben können so gestellt sein, dass Schüler*innen direkt wissen, welche Konzepte oder Verfahren ihnen zur Lösung der Aufgabe verhelfen. Von den Lernenden werden also kleine Schritte verlangt, die alle gemeinsam zu einem Ergebnis führen. Der **weite Transfer** versucht die Anwendung auf neue unbekannte Situationen. Zentral ist das Zurückgreifen auf das zuvor angeeignete Vorwissen. Das benötigte Wissen ist somit schon gegeben und muss abgerufen werden (Meier et. al, 2010, S. 87).

Im Mathematikunterricht ist es wichtig, gelernte Lösungsverfahren auf konkrete Aufgaben zu übertragen, wie das Lösen eines linearen Gleichungssystems oder einer Extremwertaufgabe. Ziel ist es, Zusammenhänge zu verknüpfen und bekannte mathematische Methoden anzuwenden (Krathwohl und Anderson, 2001; Meier et. al, 2010, S. 87).

6.3.3. Anforderungsbereich III (Reflexion)

Anforderungsbereich III fordert eigenständiges, reflektiertes Denken. Schüler*innen sollen komplexe Probleme analysieren, Lösungswege selbst entwickeln und begründet bewerten. Es geht um kreatives, methodenkritisches und urteilsbasiertes Arbeiten.

Während bei Reproduktionsaufgaben sowie bei Aufgaben zum nahen oder weiten Transfer das benötigte Wissen bereits verfügbar ist und lediglich angewendet werden muss, gibt es auch Aufgabenformen, bei denen Lernende zunächst neues Wissen entwickeln oder zusätzliche Einsichten gewinnen müssen, um die Aufgabe überhaupt bearbeiten zu können (Meier et. al, 2010, S. 87). Von den Schüler*innen wird eine kreative Leistung erwartet, bei der sie vorhandene Elemente zusammenfügen müssen, sodass neues Wissen entsteht, um die bevorstehende Aufgabe lösen zu können. Ziel ist es, fremdartig wirkende Probleme, Sachverhalte oder Aufgaben mit bekannten Lösungsmethoden zu lösen (Anderson und Krathwohl, 2001). Typische Operatoren, die Leistungen überwiegend im Anforderungsbereich Reflexion und Problemlösung verlangen, sind „*beurteilen, bewerten, begründen, deuten, interpretieren und entwerfen*“ (SRDP, 2016).

6.4. Kategoriensystem nach den kognitiven Prozessen

Ebenso werden die drei Anforderungsbereiche (Reproduktion, Transfer und Reflexion) in das Kategoriensystem aufgenommen. Diese bauen auf den zuvor beschriebenen theoretischen Grundlagen zu den unterschiedlichen kognitiven Niveaus schulischer Aufgaben auf.

In der ersten Spalte der Tabelle ist jeweils die Abkürzung des entsprechenden Anforderungsbereichs angeführt. In der zweiten Spalte folgt eine kurze Beschreibung der charakteristischen Merkmale, während in der dritten Spalte typische Operatoren aus der vom Bundesministerium für Bildung herausgegebenen Maturaliste angeführt sind. Diese dienen als Orientierungshilfe, um Aufgaben den jeweiligen Anforderungsbereichen klar zuordnen zu können und konsistente Analyse sicherzustellen.

Zugleich ist zu berücksichtigen, dass Aufgaben nicht immer eindeutig einem einzigen Anforderungsbereich zugeordnet werden können, da sich die kognitiven Anforderungen häufig überschneiden. Dementsprechend deckt eine Hausübung mit mehreren Teilaufgaben in der Regel mehrere Anforderungsbereiche gleichzeitig ab.

6.4.1. Kategorien zum Anforderungsbereich I (Reproduktion)

Beispielhafte Ausführung des Kategoriensystems:

Kategorie	Beschreibung	Typische Operatoren
A1.1	Reproduktion von Fakten, Regeln und Formeln	nennen, benennen
A1.2	Verwendung bekannter Arbeitstechniken	beschreiben, wiedergeben
A1.3	Wiedergabe gelernter Inhalte in vertrauten Zusammenhängen	zusammenfassen

Leerer Analyseraster zur Einordnung der Aufgabe:

Kategorie	Zutreffend?	Begründung / Anmerkung
A1.1: Reproduktion von Fakten		
A1.2: bekannte Arbeitstechniken		
A1.3: Wiedergabe gelernter Inhalte		

6.4.2. Kategorien zum Anforderungsbereich II (Transfer)

Beispielhafte Ausführung des Kategoriensystems:

Kategorie	Beschreibung	Typische Operatoren
A2.1	Anwendung von Wissen in vergleichbaren Situationen	bestimmen, zuordnen, untersuchen
A2.2	Vergleichen, Auswerten und Strukturieren bekannter Inhalte	vergleichen, auswerten
A2.3	Eigenständiges Darstellen und Begründen innerhalb bekannter Kontexte	analysieren, charakterisieren, erklären

Leerer Analyseraster zur Einordnung der Aufgabe:

Kategorie	Zutreffend?	Begründung / Anmerkung
A2.1: Anwendung von Wissen in vergleichbaren Situationen		
A2.2: Vergleichen, Auswerten und Strukturieren bekannter Inhalte		
A2.3: Eigenständiges Darstellen und Begründen		

6.4.3. Kategorien zum Anforderungsbereich III (Reflexion und Problemlösen)

Beispielhafte Ausführung des Kategoriensystems:

Kategorie	Beschreibung	Typische Operatoren
A3.1	Lösen komplexer, neuer Problemstellungen	entwerfen, deuten
A3.2	Bewertung, Reflexion und methodisches Vorgehen	beurteilen, bewerten, erläutern
A3.3	Eigenständige Argumentation und Diskussion	diskutieren, begründen

Leerer Analyseraster zur Einordnung der Aufgabe:

Kategorie	Zutreffend?	Begründung / Anmerkung
A3.1: Lösen komplexer, neuer Problemstellungen		
A3.2: Bewertung, Reflexion und methodisches Vorgehen		
A3.3: Eigenständige Argumentation und Diskussion		

7. Durchführung der empirischen Untersuchung

Nachdem im vorangegangenen Kapitel der Forschungsstand zu Hausübungen, die theoretischen Grundlagen sowie die didaktischen Überlegungen dargestellt wurden und darauf aufbauend das zweidimensionale Kategoriensystem bestehend aus Wissensarten und Anforderungsbereichen eingeführt wurde, erfolgt nun die Überleitung zur empirischen Untersuchung. Im Zentrum steht die Verknüpfung von Theorie und Praxis: Die zuvor beschriebenen Kategorien dienen nun als analytisches Instrument, um die vergebenen Hausübungen systematisch auszuwerten und anschließend mit den im Unterricht erlebten Unterstützungsmaßnahmen der Schüler*innen in Beziehung zu setzen.

Ausgehend von der Hauptforschungsfrage, wie häufig die unterschiedlichen Wissensarten und Anforderungsbereiche in den Hausübungen vorkommen, wie diese miteinander kombiniert auftreten und welche Unterstützungsmaßnahmen die Schüler*innen beim Bearbeiten heranziehen, gliedert sich die Analyse in drei Teile. Die erste Unterforschungsfrage richtet den Blick darauf, welche Wissensarten in den untersuchten Hausübungen vorzufinden sind und in welchem Umfang sie auftreten (Kapitel 8.1). Darauf aufbauend widmet sich die zweite Unterforschungsfrage der Frage, welche Anforderungsbereiche in den Aufgaben repräsentiert sind (Kapitel 8.2). Die dritte Unterforschungsfrage fokussiert schließlich die Verknüpfung beider Dimensionen und untersucht, in welchen Kombinationen Wissensarten und Anforderungsbereiche innerhalb der Hausübungen erscheinen (Kapitel 8.3).

Die Erhebung erfolgte im September 2025 an insgesamt drei Schulen in Niederösterreich, wobei es sich bei allen drei Schulen um AHS-Oberstufen handelte. Lediglich die Schulzweige unterscheiden sich ein wenig, was auf die Ergebnisse der Forschung keine Auswirkung hatte. Ziel war es, die in den Hausübungen enthaltenen mathematischen Anforderungen in Hinblick auf Wissensarten und Anforderungsbereiche zu untersuchen.

Für die Datenerhebung wurde an allen drei Schule ein einheitliches Vorgehen gewählt, wobei sich die Abläufe an den beiden externen Schulen (AHS Wolkersdorf, BG/BRG Groß-Enzersdorf) besonders klar entsprachen. Im BORG Deutsch-Wagram unterrichtete ich seit September 2025 nämlich selbst als Lehrkraft aller 5. Klassen. Zunächst nahm ich Kontakt

mit den jeweiligen Schulleitungen auf, die mir anschließend die Kontaktdaten der zuständigen Mathematiklehrpersonen übermittelten. In der **AHS Wolkersdorf** unterrichteten zwei unterschiedliche Lehrpersonen die beiden untersuchten Klassen 5a und 5b. Die Klasse 5a des gymnasialen Zweiges mit dem Schwerpunkt „Kommunikation und Medien“ wurde im Zeitraum von 03. bis 17. September 2025 untersucht. In dieser Klasse erklärten sich zwei Schüler*innen zur Teilnahme bereit. Zusätzlich wurde an derselben Schule die Klasse 5b des realgymnasialen Zweiges mit Schwerpunkt „Ökologie und Nachhaltigkeit“ befragt. Hier beteiligten sich drei Schüler*innen, deren Hausübungen im Zeitraum vom 03. bis 24. September 2025 erhoben wurden. Mit beiden Lehrkräften wurde vorab vereinbart, dass die Einverständniserklärungen der Erziehungsberechtigten von mir zur Verfügung gestellt und von ihnen an die Schüler*innen ausgeteilt werden. Die Sammlung der Hausübungen erfolgte anschließend gebündelt. Die dazu passenden Schulübungen erhielt ich von je einem*r Jugendlichen der jeweiligen Klasse.

Im **BG/BRG Groß-Enzersdorf** lief der Prozess ähnlich ab, allerdings wurden die Einverständniserklärungen hier per E-Mail übermittelt und von den Lehrpersonen dankenderweise direkt an die Schüler*innen weitergegeben. Die Hausübungen wurden von der 5a des Gymnasialzweigs im Zeitraum von 22. September bis 03. Oktober 2025 analysiert. Es meldeten sich drei Schüler*innen freiwillig an meiner empirischen Untersuchung teilzunehmen. In der 5b, dem Realgymnasialzweig, nahmen zwei Schüler*innen teil. Die Erhebungsphase erstreckte sich vom 03. bis 17. September 2025. Insgesamt war ich zur Datensammlung an dieser Schule viermal anwesend.

Die dritte untersuchte Schule, das **BORG Deutsch-Wagram**, unterscheidet sich insofern, als ich dort selbst als Lehrperson tätig bin. Da alle fünften Klassen von mir unterrichtet werden und sich die Untersuchung auf die 5. Schulstufe konzentriert, wurden die beiden Klassen 5a (Musikzweig) und 5b (Kunstzweig) in die Studie einbezogen. Meine eigene Datenerhebung fand zwischen 08. und 26. September 2025 statt. Um eine möglichst objektive Vorgehensweise sicherzustellen, folgte die Auswahl der Aufgaben keiner gezielten Auswahlstrategie, stattdessen orientierte sich die Analyse an meiner regulären Unterrichtsplanung und den tatsächlich vergebenen Hausübungen.

Bevor im folgenden Kapitel die Analyse der Ergebnisse dargestellt wird, möchte ich an dieser Stelle meinen Dank an die beteiligten Direktor*innen, die unterstützenden Lehrpersonen sowie die vielen Schüler*innen aussprechen, die sich für diese Untersuchung zur Verfügung gestellt haben. Im Anschluss an die Datenerhebung wurden sämtliche Hausübungen aus den drei Schulen systematisch eingesammelt und zunächst einer ersten Gesamtsichtung unterzogen. Dabei verschaffte ich mir einen Überblick über die vorliegenden Aufgabenformate, die zuordenbaren Anforderungsbereiche, die angesprochenen Wissensarten sowie über typische Bearbeitungsweisen und Schwierigkeiten der Schüler*innen. Obwohl in den jeweiligen Klassen identische Hausübungen vergeben wurden, war die Einsicht in mehrere Schüler*innenleistungen der gleichen Klasse aufschlussreich, da Unterschiede im schriftlichen Vorgehen, in Fehlerarten oder in individuellen Lösungsansätzen sichtbar wurden. In der AHS Wolkersdorf erhielt ich in der Klasse 5a insgesamt fünf verschiedene Hausübungen, in der 5b acht. Im BG/BRG Groß-Enzersdorf lagen vier Hausübungen aus der 5a und fünf aus der 5b vor. In meiner eigenen Schule, dem BORG Deutsch-Wagram, wurden im Zeitraum vom 08. bis 26. September 2025 insgesamt zehn Hausübungen in den beiden von mir unterrichteten fünften Klassen vergeben.

Im ersten Analyseschritt stand jedoch weniger die individuelle Bearbeitung im Vordergrund, sondern die systematische Einordnung der Aufgaben selbst. Für die Auswertung der Hausübungen kam mein eigens entwickeltes **zweidimensionales Kategoriensystem** zum Einsatz, das im Anhang dieser Arbeit vollständig dokumentiert ist. Ich habe das Kategoriensystem mehrfach ausgedruckt und für jede Klasse sowie jede einzelne Hausübung separat verwendet. Jede Aufgabe wurde systematisch entlang der beiden zentralen Dimensionen (vier Wissensarten und drei Anforderungsbereiche) eingeordnet, indem ich den entsprechenden Raster vollständig befüllt habe. Dieses Vorgehen gewährleistete eine einheitliche und nachvollziehbare Analyse sämtlicher erhobener Hausübungen. Das im Anhang dargestellte Instrument bietet zudem eine praktikable Grundlage, die auch von anderen Lehrpersonen genutzt werden kann, um eigene Hausübungsbeispiele strukturiert zu klassifizieren und hinsichtlich ihres kognitiven Anspruchs sowie ihres angestrebten Wissenszugriffs zu reflektieren.

Erst im zweiten Schritt rückte die individuelle Perspektive der Schüler*innen in den Mittelpunkt. Im zweiten Teil meiner Forschung wurde mittels leitfadengestützter Interviews erfasst, welche Unterstützungsmaßnahmen Schüler*innen tatsächlich nutzen und wie diese ihr Bearbeitungsverhalten beeinflussen (Kapitel 10). Die **leitfadengestützten Interviews** wurden erst nach Abschluss der Analyse der Hausübungen mit den beteiligten Lehrpersonen vereinbart. Im Anschluss erhielt ich die Möglichkeit, die jeweiligen Schulen erneut zu besuchen und in den betreffenden Mathematikstunden mit den Schüler*innen zu sprechen. Alle Jugendliche, die ihre Hausübungen für die Untersuchung zur Verfügung gestellt hatten, erklärten sich auch bereit, am Interview teilzunehmen. Die Gespräche fanden jeweils in einem geschützten Rahmen innerhalb des Unterrichts statt und ermöglichten es, sowohl auf den vorbereiteten Fragenkatalog (Leitfaden) zurückgreifen als auch individuell auf die mitgebrachten Hausübungen einzugehen. Der vollständige Interviewleitfaden befindet sich ebenfalls im Anhang dieser Arbeit.

Damit verfolgt die Analyse das Ziel, die theoretisch beschriebenen Strukturen schulischer Hausübungen in der Praxis sichtbar zu machen und ein umfassendes Bild über die inhaltlichen Anforderungen sowie die Unterstützungssysteme zu gewinnen, die Schüler*innen beim Lösen ihrer mathematischen Hausübungen in Anspruch nehmen.

8. Systematische Analyse der Hausübungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Schul- und Hausübungen der 9. Schulstufe entlang der vier Wissensarten sowie der drei Anforderungsbereiche dargestellt. Insgesamt wurden 13 Hausübungen aus der AHS Wolkersdorf, 9 Hausübungen aus dem BG/BRG Groß-Enzersdorf und 20 Hausübungen aus dem BORG Deutsch-Wagram ausgewertet. Da die Erhebung im September stattfand, also zu einem Zeitpunkt, an dem sich die Schüler*innen gerade erst in der Oberstufe orientieren und in neue fachliche Routinen finden mussten, zeigte sich in allen drei Schulen, dass zu Beginn des Schuljahres überwiegend Inhalte der Unterstufe wiederholt und gefestigt wurden. Viele der Aufgaben dienten daher zunächst der Aktivierung des Vorwissens aus der Sekundarstufe I, bevor komplexere Inhalte der 9. Schulstufe aufgebaut wurden. Einige Themen, welche im September bereits behandelt wurden (Lösungsfälle der Gleichungen, Aussagen- und Mengenlehre) war den Schüler*innen komplett neu. Alle 3 Schulen verwenden das Schulbuch „*Mathematik verstehen 5*“, des österreichischen Bundesverlages (öbv).

Die Ergebnisse werden entlang der vier Wissensarten und der drei Anforderungsbereiche systematisch dargestellt. Dazu wird das im Anhang enthaltene zweidimensionale Kategoriensystem herangezogen, dessen Struktur die Grundlage der Analyse bildet. Für jede Wissensart und jeden zugehörigen Teilbereich wird zunächst kurz erläutert, wie die jeweilige Kategorie definiert ist und welche Merkmale sie kennzeichnet. Anschließend wird auf Basis der ausgewerteten Hausübungen dargestellt, wie häufig die entsprechenden Aufgabenformate in den drei Schulen vorkamen. Zur besseren Veranschaulichung wird für jede Kategorie ein exemplarisches Aufgabenbeispiel angeführt, das stellvertretend zeigt, wie diese Kategorie in den vorliegenden Daten konkret ausgeprägt war. Auf diese Weise erfolgt eine schrittweise und transparent nachvollziehbare Analyse des Kategoriensystems, die sowohl quantitative Häufigkeiten als auch qualitative Einblicke in die Aufgabenstruktur sichtbar macht.

8.1. Analyse der vier Wissensarten anhand des Kategoriensystems

8.1.1. Kategorien zum deklarativen Wissen (D1, D2)



Deklaratives Wissen beschreibt das bewusste Erinnern und Abrufen von Fakten, Begriffen und Zusammenhängen. Es umfasst also jenes Wissen, das Lernende explizit benennen oder wiedergeben können, wie etwa Definitionen, Fachbegriffe oder mathematische Gesetzmäßigkeiten. In der Mathematik bildet dieses Wissen die Grundlage für das Verständnis weiterführender Inhalte. Erst wenn Begriffe und Regeln bekannt sind, kann darauf aufbauendes Problemlösen stattfinden (Götz et al., 2009, S. 74; Göller, 2019, S. 65; Anderson und Krathwohl, 2001).

Die Analyse der Hausübungen zeigte, dass deklaratives Wissen in nahezu allen Aufgabenformaten eine zentrale Rolle spielt. Besonders häufig wurde die Unterkategorie **D1 „Reproduktion von Begriffen“** sichtbar. Lernende müssen hier grundlegende mathematische Fachausdrücke kennen und verstehen, um Aufgaben überhaupt bearbeiten zu können. Zu diesen Begriffen zählen etwa Variable, Term, Gleichung sowie Prozentanteil, Grundwert oder Prozentsatz. Der Umgang mit diesen Begriffen setzt ein solides terminologisches Wissen voraus, also jenes, das in der Literatur als Kern des deklarativen Wissens beschrieben wird.

Auf Basis der analysierten Beispiele lässt sich daher festhalten, dass D1 in deutlich über 90% der Aufgaben eine Rolle spielte. Schon die einfachsten Aufgabenstellungen wie „*Vereinfache den folgenden Term*“ verlangen, dass Lernende wissen, was ein Term ist und was unter Vereinfachen verstanden wird. Wichtig ist mir zu erwähnen, dass die Schüler*innen nicht explizit nach einem Begriff gefragt wurden, sondern diesen bereits verstehen müssen. Trennscharf ist diese Kategorie somit nicht abzugrenzen, man könnte folgendes Beispiel somit auch zur prozeduralen Wissensart zuordnen.

Hebe einen gemeinsamen Faktor heraus und vereinfache!

$$9r^2s^2t^2 - 3rs^2t + 12rs^2t^2$$

(Woschitz et al., 2023, S. 25)

Die zweite Unterkategorie **D2 „Reproduktion von Regeln und Formeln“** findet man vor allem in Aufgaben, die auf das korrekte Anwenden bekannter Beziehungen abzielen. Hierzu zählen Formeln zur Prozentrechnung (Berechnung von Prozentanteil, Grundwert oder Prozentsatz), die binomischen Formeln sowie Umrechnungsregeln zwischen verschiedenen Maßeinheiten (Längen-, Flächen-, Raum- oder Hohlmaße).

Die Analyse der insgesamt 42 Hausübungen macht deutlich, dass Aufgaben dieser Art einen großen Anteil ausmachen. Auf Grundlage der systematischen Einordnung lässt sich festhalten, dass ungefähr 70% der Aufgaben der Kategorie D2 zugeordnet werden konnten. Dies ist insofern wenig überraschend, als viele Übungen im September darauf abzielen, grundlegende Zusammenhänge zu wiederholen, zu festigen und korrekt anzuwenden, bevor komplexere Inhalte der Oberstufe aufgebaut werden.

Auch innerhalb dieser Kategorie lässt sich nicht immer trennscharf bestimmen, ob eine Aufgabe lediglich das Reproduzieren einer Formel verlangt oder bereits das Anwenden dieser Formel im Sinne eines prozeduralen Vorgehens erfordert. Dies zeigt, wie eng die Wissensarten miteinander verknüpft sind und dass zwischen ihnen keine starren Grenzen bestehen, sondern fließende Übergänge.

Forme mit Hilfe der binomischen Formeln um!

$$\left(\frac{r}{3} + \frac{s}{2}\right) \cdot \left(\frac{r}{3} - \frac{s}{2}\right)$$

(Woschitz et al., 2023, S. 25)

Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass deklaratives Wissen eine Grundvoraussetzung für nahezu alle mathematischen Tätigkeiten in den analysierten Hausübungen darstellt. Die systematische Einordnung zeigte, dass die Unterkategorie D1 „Reproduktion von Begriffen“ in deutlich über 90% der Aufgaben vorkam und somit fast durchgängig erforderlich war, um die Aufgaben überhaupt bearbeiten zu können. Auch die Unterkategorie D2 „Reproduktion von Regeln und Formeln“ war mit rund 70% der Aufgaben sehr stark vertreten. Ohne die sichere Kenntnis von Begriffen, Symbolen und Rechenregeln wäre eine korrekte Anwendung kaum möglich gewesen. Gleichzeitig lassen die hohen relativen Anteile vermuten, dass den Lehrpersonen im Erhebungszeitraum besonders daran gelegen war, grundlegendes Fakten- und Regelwissen zu wiederholen

und zu festigen. Damit bestätigt sich, dass deklaratives Wissen die Basis für das Verständnis komplexer mathematischer Zusammenhänge bildet und zu Beginn des Schuljahres bewusst in den Fokus gestellt wurde.

8.1.2. Kategorie zum prozeduralen Wissen (P)



Prozedurales Wissen zeigt sich im automatisierten Anwenden mathematischer Verfahren. Es beschreibt die Fähigkeit, erlernte Abläufe, Routinen oder Algorithmen sicher auszuführen, ohne jeden Einzelschritt bewusst reflektieren zu müssen. Während deklaratives Wissen auf dem Abrufen von Fakten und Begriffen beruht, äußert sich prozedurales Wissen im Handeln selbst, also im praktischen Anwenden mathematischer Fertigkeiten (Götz et al., 2009, S. 75, Prediger et al, 2011, S. 4, Göller, 2019, S. 65, Meier et. al., 2010, S. 86).

In den untersuchten Hausübungen war prozedurales Wissen besonders häufig vertreten. Von den insgesamt 42 analysierten Hausübungen zeigten mindestens 85% Aufgabenanteile, die auf die Anwendung fachspezifischer Verfahren, Operationen oder routinierter Rechenschritte abzielten. Typische Beispiele dafür waren Aufgaben zu den Grundrechenarten unter Einbehaltung der Rechenregeln (Klammer vor Punkt vor Strich), zur Bruchrechnung und insbesondere zur Auflösung von Doppelbrüchen. Ebenso mussten Verfahren wie das Anwenden binomischer Formeln oder das Lösen von linearen Gleichungen beherrscht werden. Der hohe Anteil deutet darauf hin, dass die Lehrpersonen im Erhebungszeitraum einen klaren Schwerpunkt auf das Einüben und Festigen grundlegender mathematischer Verfahren legten, um die Übungsphase in die Oberstufe zu unterstützen und bestehende Routinen der Sekundarstufe I zu reaktivieren.

Vereinfache! Nimm an, dass alle auftretenden Nenner von 0 verschieden sind!

$$\frac{\frac{a}{1+a}}{\frac{a}{a-1}}$$

(Woschitz et al., 2023, S. 25)

Auch im Bereich der Prozentrechnung zeigten sich zahlreiche Aufgaben, die auf prozedurales Wissen zurückgreifen. Hier mussten Formeln in unterschiedlichen Kontexten sicher angewendet werden, wie die Berechnung von Grundwert oder Prozentanteil. Solche Aufgaben zielten nicht nur auf das Verständnis neuer Zusammenhänge ab, sondern vor allem auf das korrekte Ausführen gelernter Verfahren.

Bei der Tombola eines Dorffestes bringen 36% aller Lose Gewinne, 10% einen Trostpreis und der Rest sind Nieten. Es gibt 270 Gewinne. Wie viele Lose bringen Trostpreise und wie viele Nieten gibt es in der Tombola?

(Woschitz et al., 2023, S. 14)

In all den zuvor genannten Beispielen stand nicht das Nachdenken über Strategien oder Modelle im Vordergrund, sondern die präzise Anwendung bekannter mathematischer Handlungen. Die Analyse der 42 Hausübungen zeigt, dass ein sehr großer Teil der Aufgaben als Routineaufgaben charakterisiert werden: Mindestens 85% der Aufgaben erfordern ausschließlich das schrittweise Anwenden bereits bekannter Rechenabläufe, ohne dass neue Strategien entwickelt oder komplexe Problemlöseprozesse notwendig waren. Damit wird deutlich, dass der Schwerpunkt der untersuchten Hausübungen eindeutig auf prozeduralen Routinetätigkeiten lag. Diese starke Ausrichtung lässt darauf schließen, dass die Lehrpersonen zu Schulbeginn gezielt Aufgabenstellungen wählten, die das Wiederholen, Einüben und Verfestigen vertrauter Vorgehensweisen ermöglichen sollen.

8.1.3. Kategorien zum konzeptuellen Wissen (K1, K2)



Konzeptuelles Wissen beschreibt das Verstehen mathematischer Prinzipien, Relationen und Zusammenhänge. Es geht darum, Strukturen zu erkennen, Begriffe sinnvoll zu verknüpfen und mathematische Beziehungen zu ordnen. Dieses Wissen wird besonders dann erforderlich, wenn Aufgaben nicht bloß das Anwenden bekannter Verfahren verlangen, sondern ein tiefes Verständnis über das Zusammenspiel mathematischer Elemente erfordern (Anderson und Krathwohl, 2001; Prediger et al. 2011, S. 4).

In den analysierten Hausübungen trat konzeptuelles Wissen seltener auf als deklaratives oder prozedurales Wissen, war jedoch in bestimmten Aufgaben klar erkennbar (prozentuelle Verteilung etwas später). Unter der Kategorie **K1 „mathematische Zusammenhänge verstehen“** zeigten sich Aufgaben, in denen Lernende die Beziehungen zwischen mathematischen Objekten oder Mengen nachvollziehen mussten.

Von den insgesamt 42 analysierten Hausübungen konnten maximal rund 25% dieser Kategorie zugeordnet werden. Dies zeigt, dass Aufgaben, die ein vertieftes inhaltliches Verständnis und das explizite Erklären mathematischer Zusammenhänge erfordern, im untersuchten Material zwar vorkamen, jedoch nur einen begrenzten Anteil der Gesamtaufgaben ausmachten. Beispielweise sollten Schüler*innen bei Gleichungen zunächst hinterfragen, ob und in welcher Zahlenmenge eine Lösung möglich ist. Dazu mussten sie Grundmenge, Definitionsmenge und Lösungsmenge unterscheiden und in Beziehung setzen. Im Zentrum dieser Aufgabenstellung steht nicht das routinierte Lösen einer Gleichung (wäre prozedurales Wissen), sondern das inhaltliche Verständnis der zugrunde liegenden Begriffe und ihrer Bedeutung im mathematischen Kontext. Die Lernenden müssen nachvollziehen, was unter der Grundmenge (G), der Definitionsmenge (D) und der Lösungsmenge (L) zu verstehen ist und wie diese drei Mengen in Beziehung zueinander stehen.

Gegeben ist eine Gleichung mit der Grundmenge bestehend aus den reellen Zahlen.

Ermittle die Definitionsmenge D und die Lösungsmenge L der Gleichung!

$$\frac{1}{x^2 + 4} = \frac{1}{20}$$

(Woschitz et al., 2023, S. 30)

Die Unterkategorie **K2 „Modellieren realer Situationen in mathematische Darstellungen“** zeigte sich in Aufgaben, in denen reale Situationen in mathematische Darstellungen übertragen oder mathematische Ausdrücke inhaltlich interpretiert werden mussten. In den insgesamt 42 analysierten Hausübungen war dieses Anforderungsprofil jedoch selten vertreten: Nur rund 15% der Aufgaben konnten dieser Kategorie zugeordnet

werden. Dies verdeutlicht, dass mathematisches Modellieren realer Situationen im untersuchten Material zwar punktuell vorkam, jedoch im Vergleich zu Routine- und Wiederholungsaufgaben eine deutlich geringere Rolle spielte. So sollten Schüler*innen beispielsweise aus Textinformationen eine Gleichung aufstellen oder umgekehrt eine gegebene Gleichung inhaltlich deuten.

Eine Erbschaft von 290 000€ soll unter drei Erben X, Y und Z so aufgeteilt werden: Y soll drei Viertel des Anteils von X bekommen und Z zwei Drittel des Anteils von X. Wie viel erhält jeder?

(Woschitz et al., 2023, S. 32)

Insgesamt verdeutlichen die Hausübungen, dass konzeptuelles Wissen vor allem dann gefordert wird, wenn Aufgaben das Verstehen mathematischer Relationen sowie das Übersetzen zwischen einer realen Situation und mathematischen Darstellung erfordern. Zwar trat diese Wissensform in meiner Erhebung seltener auf, doch spielte sie gerade in jenen Aufgaben eine zentrale Rolle, die das Erfassen, Strukturieren und Verknüpfen von Zusammenhängen verlangten. Im Durchschnitt konnten lediglich rund 25% der Aufgaben dem konzeptuellen Wissen zugeordnet werden, während deklaratives Wissen mit etwa 95% und prozedurales Wissen mit rund 85% deutlich höher vertreten waren. Diese Verteilung zeigt, dass verstehensorientierte Aufgaben im untersuchten Material nur punktuell auftraten, jedoch wesentlich dazu beitragen, mathematische Inhalte inhaltlich zu durchdringen und Beziehungen zwischen ihnen zu erkennen.

8.1.4. Kategorien zum metakognitiven Wissen (M1, M2)



Metakognitives Wissen umfasst die Fähigkeit, das eigene Denken, Lernen und Problemlösen bewusst zu reflektieren und zu steuern. Es beschreibt somit das Wissen über die eigenen Strategien, Stärken und Schwierigkeiten im Lernprozess. In der Mathematik zeigt sich dieses Wissen insbesondere dann, wenn Lernende ihr Vorgehen planen, Überprüfungen durchführen oder Ergebnisse auf Plausibilität hin beurteilen (Götz et al., 2009, S. 75; Prediger et al., 2011, S. 3; Anderson und Krathwohl, 2001).

In den analysierten Hausübungen trat metakognitives Wissen insgesamt nur in geringem Ausmaß auf. Aufgaben, die explizit zur Reflexion über das eigene Vorgehen oder zur Überprüfung einer Lösung anregen, waren kaum vorhanden. Unter der Kategorie **M1 „Fehlerreflexion und Lösungskontrolle“** fanden sich keine Aufgaben, in denen Lernende aufgefordert wurden, eigene Fehler zu identifizieren, alternative Lösungswege zu hinterfragen oder bereits gefundene Ergebnisse zu kontrollieren.

Die Unterkategorie **M2 „Begründungen und Lösungsreflexion“** war hingegen in einzelnen Aufgaben vertreten. Hier wurden die Schüler*innen aufgefordert, ihre Ergebnisse rechnerisch oder argumentativ zu begründen. Quantitativ zeigt die Analyse, dass dieser Aufgabentyp im gesamten Material nur eine untergeordnete Rolle spielte: Von den 42 untersuchten Hausübungen enthielten maximal rund 10% Elemente der begründenden oder reflektierenden Auseinandersetzung.

Beispiele hierfür waren Aufgaben, in denen zu entscheiden war, ob eine Aussage wahr oder falsch ist oder ob eine Menge eine Teilmenge einer anderen ist. Solche Aufgaben verlangten, das eigene Vorgehen gedanklich nachzuvollziehen und Begründungen dafür anzugeben.

Begründe, dass $A \subseteq B$, aber nicht $B \subseteq A$ gilt!

$$A = \{x \in \mathbb{N} \mid 1 < x < 3\}$$

$$B = \{1, 2, 3, 4\}$$

(Woschitz et al., 2023, S. 23)

Auch im Themenbereich der Prozentrechnung trat metakognitives Wissen in Form von Begründungen auf. Lernende mussten beispielsweise rechnerisch überprüfen, ob eine Ware, die zunächst um 3% und anschließend um 7% teurer wird, insgesamt um 10% teurer wird (Woschitz et al., 2023, S. 17). Diese Aufgaben erforderten ein Nachdenken über den Rechenweg und eine Reflexion darüber, ob das Ergebnis sinnvoll und mathematisch korrekt ist. Ähnliche Anforderungen zeigten sich in Aufgaben, bei denen geprüft werden sollte, ob bestimmte Zahlenmengen abgeschlossen sind.

Insgesamt zeigte sich, dass metakognitive Elemente in den untersuchten Hausübungen nur eine sehr geringe Rolle spielten. Aufgaben der Unterkategorie M1 „Fehlerreflexion und Lösungskontrolle“ traten in den 42 Hausübungen überhaupt nicht auf (0%), sodass keinerlei systematische Anlässe zur Fehleranalyse oder zur bewussten Überprüfung des eigenen Vorgehens gegeben waren. Die Unterkategorie M2 „Begründungen und Lösungsreflexion“ war zwar punktuell vorhanden, erreichte mit maximal rund 10% jedoch ebenfalls nur einen sehr geringen Anteil. Damit wird deutlich, dass metakognitive Anforderungen im untersuchten Zeitraum kaum in die Hausübungsformate integriert wurden und im Vergleich zu deklarativen (ca. 80%), prozeduralen (ca. 85%) und konzeptuellen (ca. 20%) Anteilen deutlich unterpräsentiert waren.

8.1.5. Vier Wissensarten im Fokus: Ergebnisse der empirischen Analyse

Insgesamt wurden **42 Hausübungen** aus den drei teilnehmenden Schulen analysiert. Jede dieser Hausübungen wurde einzeln in das entwickelte Kategoriensystem eingetragen, sodass insgesamt 42 vollständig ausgefüllte Kategorisierungsbögen entstanden. Dadurch konnte jede Aufgabe einer oder mehreren Wissensarten zugeordnet werden. Da eine einzelne Hausübung verschiedene kognitive Anforderungen umfasst, waren Mehrfachzuordnungen möglich und erwartbar. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich daher nicht auf exklusive Zuordnungen, sondern geben an, wie viele der 42 Hausübungen jeweils Anteile deklarativen, prozeduralen, konzeptuellen oder metakognitiven Wissens beinhalten.

Es ist hervorzuheben, dass die Untersuchung in einem begrenzten Rahmen durchgeführt wurde, da sämtliche Aufgaben aus einem eng umrissenen Zeitraum zu Schuljahresbeginn stammen und sich inhaltlich auf ähnliche Themenbereiche der 9. Schulstufe beziehen. Im strengeren Sinne handelt es sich daher nicht um eine breite Datengrundlage, wie sie etwa durch eine längere Erhebungsphase über verschiedene Themengebiete, Schulstufen oder Lehrkräfte hinweg entstehen würde. Dennoch erlaubt die systematische Kategorisierung aller 42 Hausübungen fundierte Einblicke in typische Aufgabenschwerpunkte zu Beginn der Oberstufe und ermöglicht es, Tendenzen hinsichtlich der Verteilung der Wissensarten herauszuarbeiten.

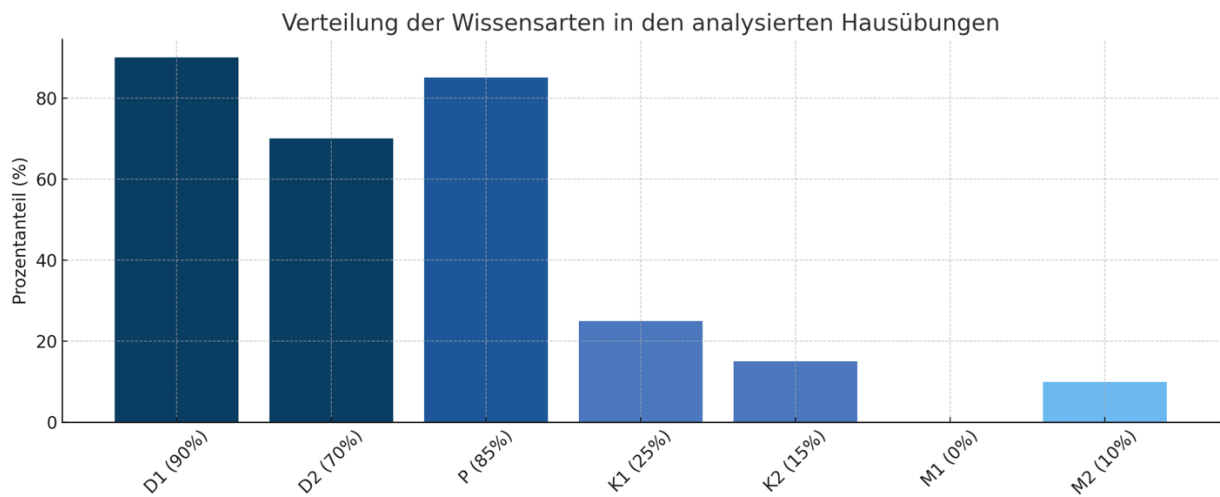


Abbildung 6: Verteilung der Wissensarten

In der folgenden Tabelle sind in den Spalten die Wissensarten eingetragen und in den 42 Zeilen alle Hausübungen, welche im Rahmen dieser Studie untersucht wurden. Jede Hausübung, in welcher die betreffende Unterkategorie der vier Wissensarten vorgekommen ist, erhält eine Färbung.

	D1	D2	P	K1	K2	M1	M2
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							

Tabelle 1: Aufteilung der Wissensarten in den jeweiligen Hausübungen

Deklaratives Wissen wurde in nahezu allen Aufgabenformaten gefordert. 38 der 42 Hausübungen enthielten Unterkategorie D1 „*Reproduktion von Begriffen*“ und 29 der 42 Hausübungen Unterkategorie D2 „*Reproduktion von Regeln und Formeln*“. Insgesamt sieht man in der Tabelle, dass es größtenteils zu Doppelnennungen in dieser Kategorie kommt. Nur 2 Hausübungen weisen weder Unterkategorie D1 noch D2 auf. Somit kann man zusammenfassend schlussfolgern, dass 95% aller Hausübungen (40 von 42) deklaratives Wissen verlangten.

Auch **prozedurales Wissen** trat sehr häufig auf und konnte in etwa 85% der Hausübungen identifiziert werden. Besonders in mehrteiligen Aufgaben, die mehrere Rechenschritte oder Verfahren erforderten, stand die Anwendung routinierter Vorgehensweisen im Vordergrund. Nur 6 Hausübungen konnten dieser Wissensart nicht zugeordnet werden.

Deutlich seltener wurde hingegen **konzeptuelles Wissen** gefordert. Dieses war in einigen Aufgaben klar erkennbar, etwa dann, wenn Schüler*innen Beziehungen zwischen mathematischen Konzepten herstellen sollten. 10 von 42 Hausübungen konnten der Unterkategorie K1 „*mathematische Zusammenhänge verstehen*“ zugeordnet werden und 6 von 42 der Unterkategorie K2 „*Modellieren*“. Dabei ist auffällig, dass 6 Hausübungen sowohl Unterkategorie K1 als auch Unterkategorie K2 zuzuordnen sind, weitere 4 Hausübungen nur Unterkategorie K1. Zusammenfassend lässt sich berechnen, dass 10 von 42 Hausübungen, also knapp 25% konzeptuelles Wissen verlangen.

Metakognitives Wissen spielte schließlich nur eine sehr untergeordnete Rolle. Aufgaben, die gezielt zur Reflexion über den eigenen Lösungsprozess oder zur Bewertung der eigenen Vorgehensweise anregen, fanden sich kaum. Unterkategorie M1 „*Fehlerreflexion und Lösungskontrolle*“ lässt sich in den 42 analysierten Hausübungen gar nicht finden, Unterkategorie M2 „*Begründungen und Lösungsreflexion*“ in lediglich 4 Hausübungen. Somit beläuft sich diese Wissensart auf unter 10%.

8.2. Analyse der Anforderungsbereiche anhand des Kategoriensystems

8.2.1. Kategorien zum Anforderungsbereich I (Reproduktion)



Der erste Anforderungsbereich umfasst Aufgaben, die auf das Reproduzieren bereits bekannten Wissens abzielen. Dabei geht es um das Abrufen und Anwenden von Fakten, Arbeitstechniken und Inhalten, die zuvor im Unterricht eingeführt wurden. Diese Aufgaben erfordern keine neuen Lösungsstrategien, sondern die sichere Wiedergabe und Anwendung vertrauter Lerninhalte (Krathwohl und Anderson, 2001; Meier et. al, 2010).

Die Unterkategorie **A 1.1. „Reproduktion von Fakten, Regeln und Formeln“** war in den untersuchten Hausübungen sehr häufig vertreten. Zwar wurden die Schüler*innen in keiner Aufgabe ausdrücklich aufgefordert, mathematische Begriffe, Formeln oder Regeln zu benennen oder herzuleiten, dennoch waren diese Kenntnisse für die Bearbeitung vieler Aufgaben implizit erforderlich.

Die systematische Auswertung der 42 Hausübungen zeigte, dass diese Unterkategorie in rund 70% der Aufgaben enthalten war. Auch in diesem Bereich ist eine eindeutige Abgrenzung schwierig: Es lässt sich nicht immer trennscharf bestimmen, ob eine Aufgabe der Unterkategorie A1.1 zuzuordnen ist oder bereits Merkmale von A1.2, A1.3 oder sogar A2.1 aufweist. Je nachdem, welcher Aspekt der Aufgabe stärker in den Blick genommen wird, kann die Zuordnung variieren, Mehrfachzuordnungen sind daher nicht nur möglich, sondern in vielen Fällen fachlich gerechtfertigt.

Schreibe folgende Angaben mathematisch mithilfe der Formel zur Vermehrung und Verminderung um p% an.

Eine Größe G wird um 15% erhöht. _____

Eine Größe G wird um 2,5% vermehrt. _____

Eine Größe G wird um 150% vergrößert. _____

Eine Größe G wird um 1,5% erhöht. _____

(Woschitz et al., 2023, S. 17)

Besonders stark vertreten war **A1.2 „Verwendung bekannter Arbeitstechniken“**. In diesen Aufgaben wenden die Schüler*innen Routinen, Verfahren und Vorgehensweisen an, die sie bereits im Unterricht eingeübt hatten. Die Analyse der 42 Hausübungen zeigt, dass dieser Anforderungsbereich nahezu durchgängig eine Rolle spielte: In etwa 90% der Hausübungen waren Aufgaben enthalten, die auf das routinierte Anwenden solcher bekannten Arbeitstechniken abzielten.

Dazu zählt etwa das Umformen von Doppelbrüchen, das Vereinfachen von Termen, das Lösen linearer Gleichungen einschließlich der Probe oder auch Verfahren wie die Primfaktorzerlegung. Diese Aufgaben verlangen kein neues mathematisches Denken, sondern die korrekte Ausführung eines bekannten Verfahrens.

Löse die Gleichung und führe die Probe durch!

$$(x + 2) \cdot (x - 2) = (x + 1)^2 + 1$$

(Woschitz et al., 2023, S. 30)

Auch die Unterkategorie **A1.3 „Wiedergabe gelernter Inhalte in vertrauten Zusammenhängen“** war in den untersuchten Hausübungen stark vertreten. Aufgaben dieses Typs verlangten von den Schüler*innen, bereits im Unterricht erarbeitete Inhalte korrekt zu reproduzieren und in bekannten, wenig veränderten Situationen anzuwenden, wie beispielsweise die Formeln der Prozentrechnung oder binomische Formeln. Ebenso fiel darunter das Verneinen von Aussagen im Themenbereich der Aussagenlogik oder das Aufschreiben von Mengen im aufzählenden oder beschreibenden Verfahren. Die systematische Analyse der 42 Hausübungen zeigt, dass diese Form der Wiedergabe in mehr als 90% der Fälle eine Rolle spielte.

Schreibe die folgende Menge durch Aufzählen ihrer Elemente an!

$$A = \{x \in \mathbb{N} \mid 4 \leq x < 13\}$$

Schreibe die folgende Menge im beschreibenden Verfahren an!

$$A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

(Woschitz et al., 2023, S. 22)

Insgesamt zeigte sich, dass der Anforderungsbereich I bei nahezu allen Hausübungen abgedeckt wird. Fast alle Aufgaben erforderten, bereits im Unterricht erworbene Inhalte, Verfahren oder Arbeitstechniken zu reproduzieren oder in vertrauten Kontexten anzuwenden. Die drei Unterkategorien dieses Bereichs waren jedoch unterschiedlich stark vertreten: A1.1 trat mit rund 70% am vergleichsweise wenigsten auf, wohingegen A1.2 mit etwa 90% fast durchgängig eine Rolle spielte. Auch A1.3 war mit über 90% sehr häufig vertreten. Diese Verteilung macht deutlich, dass die Hausübungen im untersuchten Zeitraum in hohem Maße auf das Einüben und Wiederholen bereits bekannter Inhalte ausgerichtet waren.

8.2.2. Kategorien nach Anforderungsbereich II (Transfer)



Der zweite Anforderungsbereich umfasst Aufgaben, die über das reine Wiedergeben und Anwenden gelernter Verfahren hinausgehen. Sie verlangen von den Lernenden, bekanntes Wissen in neuen oder leicht veränderten Kontexten zu nutzen, Inhalte zu strukturieren, zu vergleichen oder eigene Begründungen zu formulieren. Damit wird von den Schüler*innen ein gewisses Maß an Transferleistung gefordert, also die Fähigkeit, Gelerntes flexibel auf neue Situationen zu übertragen (Krathwohl und Anderson, 2001; Meier et. al, 2010, S. 87).

In den analysierten Hausübungen trat der Anforderungsbereich II deutlich seltener auf als Anforderungsbereich I. Einzelne Aufgaben konnten jedoch der Kategorie **A2.1 „Anwendung von Wissen in vergleichbaren Situationen“** zugeordnet werden. Das war insbesondere dann der Fall, wenn bekannte Rechenverfahren in etwas komplexeren Aufgaben kombiniert werden mussten.

Insgesamt zeigte die Auswertung, dass Aufgaben der Kategorie A2.1 in rund 80% der Hausübungen vorkamen. Beispiele dafür sind Terme mit Klammern, bei denen zusätzlich binomische Formeln angewendet werden mussten. Bei der Prozentrechnung in textlich eingebetteten Kontexten, bei denen die mathematischen Beziehungen selbstständig erkannt werden mussten, konnte man diese Unterkategorie auch finden. In solchen

Fällen erforderte die Aufgabenstellung eine Übertragung vertrauter Verfahren auf neue, aber ähnliche Problemstellungen.

Löse die Gleichung und mache die Probe!

$$(3x - 7)^2 - (10 - 3x)(2x - 5) + 11 = 2(2x + 1)^2 - 7(x - 1)(9 - x)$$

(Woschitz et al., 2023, S. 31)

Die Unterkategorie **A2.2 „Vergleichen, Auswerten und Strukturieren bekannter Inhalte“** zeigte sich beispielsweise in Aufgaben, bei denen Lernende Zahlen verschiedenen Zahlenmengen zuordnen und deren Beziehungen zueinander erkennen mussten. Hier war ein Verständnis der zugrunde liegenden Strukturen nötig, um die Zuordnung korrekt vorzunehmen. Auch bei Textaufgaben, in denen unterschiedliche Größen wie Anteil, Grundwert und Prozentsatz miteinander verknüpft wurden, war die Fähigkeit gefragt, bekannte Inhalte zu vernetzen und im richtigen Zusammenhang anzuwenden.

Die Auswertung der 42 Hausübungen zeigt, dass Aufgaben dieser Kategorie in etwa 40% der Fälle vorkamen und damit einen relevanten, aber insgesamt moderaten Anteil des Anforderungsbereichs II ausmachten.

Kreuze die beiden richtigen Aussagen an!

- ☐ 0 ist eine natürliche Zahl.
- ☐ 0 ist keine rationale Zahl.
- ☐ -0,25 ist keine reelle Zahl.
- ☐ $\sqrt[2]{3}$ ist keine irrationale Zahl.
- ☐ $-\sqrt[2]{4}$ ist eine ganze Zahl.

(Woschitz et al., 2023, S. 41)

Die Unterkategorie **A2.3 „Eigenständiges Darstellen und Begründungen innerhalb bekannter Kontexte“** war in den untersuchten Hausübungen nahezu nicht vertreten. Aufgaben, die ein eigenständiges Begründen, Erklären oder Darstellen mathematischer Zusammenhänge verlangten, fehlten weitgehend.

Die systematische Analyse zeigt, dass dieser Anforderungsbereich lediglich in rund 5% der 42 Hausübungen vorkam. Damit bildet A2.3 den am seltensten vertretenen Teilbereich innerhalb des Anforderungsbereichs II und weist darauf hin, dass begründende und erklärende Tätigkeiten im untersuchten Zeitraum kaum in die Hausübungen integriert wurden. Auch hier ist nicht trennscharf zu unterscheiden, ob eine Aufgabe in die Unterkategorie A2.3 oder in den Anforderungsbereich III fällt.

Gilt $A \subset B$, $B \subset A$, $A = B$ oder keine der drei Mengenbeziehungen?

$$A = \{x \in \mathbb{N} \mid 3 < x \leq 6\}$$

$$B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

(Woschitz et al., 2023, S. 22)

Insgesamt lässt sich feststellen, dass der Transferbereich (Anforderungsbereich II) in den untersuchten Hausübungen zwar vertreten war, jedoch deutlich weniger stark als der Reproduktionsbereich. Die Analyse zeigt, dass die Unterkategorie A2.1 in rund 80% der Hausübungen vorkam und damit den größten Anteil innerhalb dieses Bereichs ausmachte. A2.2 war mit etwa 40% ebenfalls präsent, jedoch deutlich seltener. Die anspruchsvollste Unterkategorie 2.3 trat hingegen nur in etwa 5% der Hausübungen auf. Damit wird deutlich, dass Aufgaben des Transferbereichs insgesamt nur vereinzelt tiefere Anwendungstätigkeiten erforderten. Der Schwerpunkt lag klar auf dem sicheren Anwenden bereits bekannter Verfahren, während die flexible Übertragung, das Verknüpfen von Inhalten und das eigenständige Begründen mathematischer Zusammenhänge nur selten gefordert wurde.

8.2.3. Kategorien nach Anforderungsbereich III (Reflexion und Problemlösen)



Der dritte Anforderungsbereich umfasst Aufgaben, die ein selbstständiges, reflektiertes und problemlösendes Denken erfordern. Lernende müssen hier komplexe oder neuartige Problemstellungen bearbeiten, mathematische Methoden auswählen, Ergebnisse bewerten und ihr Vorgehen begründen können. Solche Aufgaben gehen über das reine Anwenden oder Übertragen bekannter Verfahren hinaus und verlangen ein hohes Maß an kognitiver Selbststeuerung (Krathwohl und Anderson, 2001; Meier et. al, 2010, S. 87).

In den analysierten Hausübungen war dieser Anforderungsbereich III nahezu nicht vertreten. Aufgaben, die das **Lösen komplexer, neuer Problemstellungen erfordern (A3.1)**, traten nur vereinzelt auf. Insgesamt konnten lediglich rund 5% der 42 Hausübungen diesem höchsten Anforderungsbereich zugeordnet werden. Ein Beispiel betraf eine vermeintliche „Alltagssituation“, in der die Schüler*innen eine Gleichung aus einem kurzen Text heraus aufstellen sollten. Bei genauer Betrachtung handelte es sich jedoch nicht um eine authentische Problemsituation, sondern um eine klassisch einkleidende Aufgabe, deren Kontext lediglich als mathematische Verkleidung diente. Solche Aufgaben verlangten zwar das Aufstellen und Lösen einer Gleichung, jedoch ohne die Offenheit oder Komplexität, die für Aufgaben des Anforderungsbereichs III charakteristisch wäre. Damit zeigt sich, dass Problemlöseaufgaben in den untersuchten Hausübungen praktisch nicht vorkamen.

Ein Vater ist 38 Jahre alt, sein Sohn 11 Jahre. Nach wie vielen Jahren ist der Vater doppelt so alt wie sein Sohn?

(Woschitz et al., 2023, S. 33)

Bei der Unterkategorie **A3.2 „Bewertung, Reflexion und methodisches Vorgehen“** zeigten sich in den analysierten Hausübungen keinerlei Anknüpfungspunkte. Aufgaben, die von den Schüler*innen verlangt hätten, ihr eigenes Vorgehen kritisch zu reflektieren, alternative Lösungswege zu vergleichen oder methodische Entscheidungen zu

begründen, kamen in der gesamten Stichprobe nicht vor. Somit lag der Anteil dieser Unterkategorie bei 0%.

Vereinzelte Bezüge zur Unterkategorie **A3.3 „eigenständige Argumentation und Diskussion“** waren in Aufgaben zu erkennen, bei denen Lernende mathematische Aussagen beurteilen und begründen sollten. Beispielsweise mussten sie entscheiden, welche Zahlenmengen unter bestimmten Rechenoperationen abgeschlossen sind. Um solche Aufgaben lösen zu können, mussten die Schüler*innen zunächst verstehen, was der Begriff Abgeschlossenheit bedeutet und darauf basierend eigenständig argumentieren, warum eine bestimmte Menge (z.B. die natürlichen Zahlen) unter einer bestimmten Operation (z.B. Subtraktion) nicht abgeschlossen ist. Eigenständige Argumentationen waren notwendig, allerdings auf einem vergleichsweise niedrigen Komplexitätsniveau.

Insgesamt zeigte die Analyse, dass Aufgaben dieser Unterkategorie lediglich in rund 5% der 42 Hausübungen vorkamen. Damit zählt A3.3 (ebenso wie A3.1 und A3.2) zu den am seltensten vertretenen Anforderungsbereichen im untersuchten Material.

Kreuze die beiden zutreffenden Aussagen an! Widerlege die falschen Aussagen!	
☐	Die Summe zweier rationaler Zahlen ist stets rational.
☐	Die Differenz zweier irrationaler Zahlen ist stets irrational.
☐	Das Produkt zweier rationaler Zahlen ist stets rational.
☐	Das Produkt zweier irrationaler Zahlen ist stets irrational.
☐	Die Wurzel aus einer rationalen Zahl ist stets rational.

(Woschitz et al., 2023, S. 42)

Insgesamt zeigte sich, dass der Anforderungsbereich III in den analysierten Hausübungen nur in sehr geringem Umfang vorkam. Während reproduktive Tätigkeiten (A1) und transferorientierte Aufgaben (A2) dominierten, wurden reflexive, problemlösende oder argumentierende Denkprozesse kaum angeregt. Die drei Unterkategorien des Anforderungsbereichs III waren nur minimal vertreten: A3.1 trat in rund 5% der

Hausübungen auf, A 3.2 war mit 0% gar nicht vorhanden und A3.3 zeigte sich ebenfalls lediglich in etwa 5%. Damit wird deutlich, dass höherstufige kognitive Anforderungen im untersuchten Material praktisch keine Rolle spielten und der Schwerpunkt der Hausübungen klar auf grundlegenden Reproduktions- und Anwendungsaufgaben lag.

8.2.4. Drei Anforderungsbereiche im Fokus: Ergebnisse der empirischen Analyse

Die beschriebenen methodischen Rahmenbedingungen (siehe Kapitel 7.1.5) gelten in gleicher Weise für die Einordnung in die Anforderungsbereiche. Auch hier wurde jede der **42 Hausübungen** einzeln in das Kategoriensystem übertragen, sodass pro Hausübung eine vollständige Zuordnung erfolgte. Da eine Hausübung mehrere Anforderungsdimensionen gleichzeitig enthalten kann, beziehen sich die angegebenen Prozentwerte ebenso auf Mehrfachnennungen. Die bereits erläuterte Einschränkung des Datensatzes (begrenzter Zeitraum zu Schuljahresbeginn, thematisch ähnliche Inhalte der 9. Schulstufe) trifft daher auch auf die Analyse der Anforderungsbereiche zu. Wie bei den Wissensarten ermöglicht die systematische Auswertung dennoch aussagekräftige Einblicke in die Schwerpunktsetzungen der Aufgabenstellungen und die Verteilung der kognitiven Anforderungen.

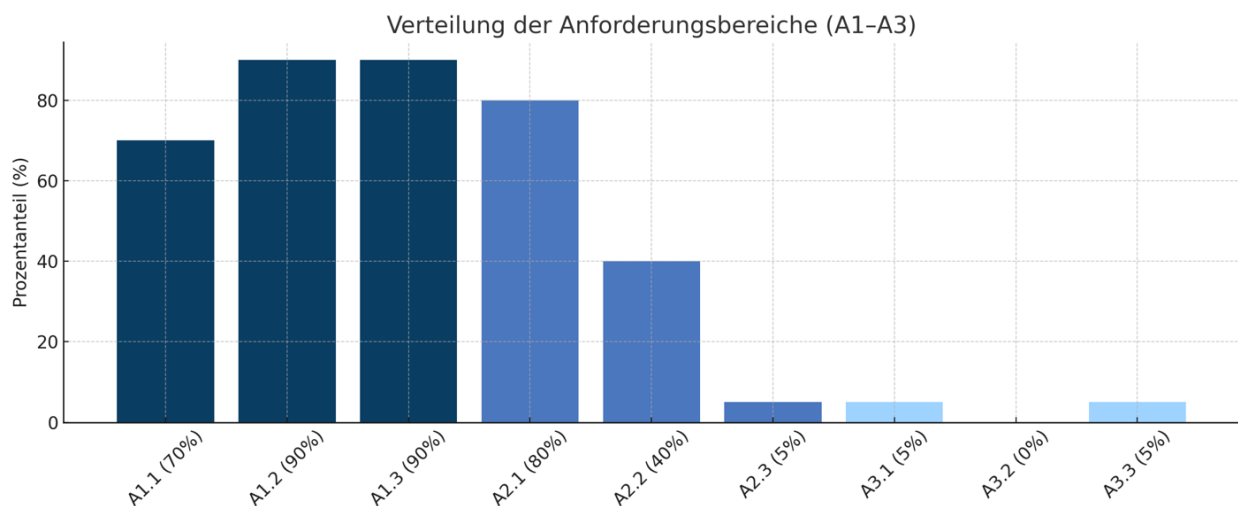


Abbildung 7: Verteilung der Anforderungsbereiche

In der folgenden Tabelle sieht man in den 42 Zeilen alle gestellten Hausübungen im untersuchten Zeitraum und in den Spalten die Unterkategorien der Anforderungsbereiche.

	A 1.1	A 1.2	A 1.3	A 2.1	A 2.2	A 2.3	A 3.1	A 3.2	A 3.3
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									

30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									

Tabelle 2: Aufteilung der Anforderungsbereiche in den jeweiligen Hausübungen

Die überwiegende Mehrheit der Aufgaben kann dem **Anforderungsbereich I** zugeordnet werden. Etwa 29 von 42 Hausübungen konnten der Unterkategorie A 1.1 „Reproduktion von Fakten“ zugeordnet werden. 38 von 42 Hausübungen konnten sowohl der Unterkategorie A 1.2 „bekannte Arbeitstechniken“ und A 1.3 „Wiedergabe gelernter Inhalte“ zugeordnet werden. Im Vordergrund steht dabei die Reproduktion von Wissen und das sichere Anwenden zuvor erlernter Arbeitstechniken. Somit erfordert ein Großteil der Hausübungen vor allem das Erinnern, Wiederholen und standardisierte Ausführen mathematischer Routinen. Schlussendlich kann man sagen, dass nur 2 von 42 Hausübungen nicht dem Anforderungsbereich I unterstellt werden konnten.

Der **Anforderungsbereich II** war im Vergleich dazu deutlich seltener vertreten. 34 von 42 Hausübungen (80%) konnten der Unterkategorie A 2.1 zugeordnet werden, da sie über die reine Reproduktion hinausgingen und eine gewisse Übertragung oder Variation bekannter Verfahren verlangten. 17 von 42 Hausübungen wiesen Unterkategorie A 2.1 „Vergleichen, Auswerten und Strukturieren bekannter Inhalte“ auf. Nur 2 von 42 Hausübungen konnten Unterkategorie A 2.3 „Eigenständiges Darstellen und Begründen“ zugeordnet werden.

Schlussendlich sieht man, dass 34 von 42 Hausübungen Anforderungsbereich II aufweisen.

Aufgaben des **Anforderungsbereichs III** waren in den untersuchten Hausübungen kaum vorhanden. In der Gesamtbetrachtung kommen sie nur 4-mal vor. Dieser Bereich, der typischerweise die eigenständige Begründung, das Reflektieren oder das Übertragen mathematischer Inhalte auf neue Kontexte umfasst, findet in den analysierten Hausübungen somit nur in sehr geringem Ausmaß statt. Zusammenfassend kann man sagen, dass lediglich 4 von 42 Hausübungen Anforderungsbereich III aufweisen.

8.3. Zweidimensionale Analyse der Hausübungen

Für die zweidimensionale Analyse wurden sämtliche **42 erhobenen Hausübungen** einzeln untersucht und jeweils vollständig in das entwickelte Kategoriensystem eingetragen. Jede Hausübung bildete eine eigene Analyseeinheit, die mehreren Kategorien gleichzeitig zugeordnet werden konnte, sofern unterschiedliche kognitive Anforderungen innerhalb derselben Aufgabenstellung sichtbar wurden. Auf diese Weise entstanden 42 vollständig ausgefüllte Kategorisierungsbögen, die die Grundlage für die anschließende Auswertungen bildeten.

Zunächst wurden alle Hausübungen im Hinblick auf die **vier Wissensarten** analysiert (siehe Kapitel 8.1). Dabei wurde erfasst, ob und in welchem Umfang deklaratives, prozedurales, konzeptuelles oder metakognitives Wissen gefordert wurde. Da eine Hausübung verschiedene Arten von Wissen gleichzeitig ansprechen kann, waren Mehrfachnennungen möglich und theoretisch sinnvoll. Aus der systematischen Auswertung ergab sich, dass **deklaratives Wissen** (D1, D2) in etwa 40 der 42 Hausübungen ($\approx 95\%$) vorkam, während **prozedurales Wissen** (P) rund 36-mal ($\approx 85\%$) identifiziert werden konnte. **Konzeptuelles Wissen** (K1, K2) war deutlich seltener vertreten und wurde in etwa 10 Hausübungen ($\approx 25\%$) sichtbar. **Metakognitive Anteile** (M1, M2) traten nur in geringem Umfang auf und ließen sich lediglich in etwa vier Hausübungen ($\approx 10\%$) nachweisen. Diese Werte entsprechen den prozentualen Befunden der zuvor durchgeführten Einzelanalyse und dienten als Grundlage für die zweite Dimension des Kategoriensystems.

Im nächsten Schritt erfolgte die Zuordnung der Hausübungen zu den **drei Anforderungsbereichen** gemäß dem Kompetenzmodell der Bildungsstandards. Auch hier wurde jede Hausübung daraufhin geprüft, ob sie Anteile reproduktiver, transferbezogener oder reflexiver Anforderungen enthielt. Dabei zeigte sich, dass Aufgaben des **Anforderungsbereichs I** (A1) besonders häufig vorkamen (40 von 42 Hausübungen und somit ca. 95%). Transferaufgaben des **Anforderungsbereichs II** (A2) traten ebenfalls sehr häufig auf. 34 von 42 Hausübungen und somit ca. 80% aller Hausübungen enthielten Aufgaben, welche dem 2. Anforderungsbereich zugeordnet werden können. Reflexive Anforderungen (**Anforderungsbereich III** (A3) hingegen spielten nur eine sehr geringe Rolle und zeigten sich lediglich in einzelnen Fällen, sodass die Unterkategorien des Anforderungsbereichs III insgesamt kaum vertreten waren (10%).

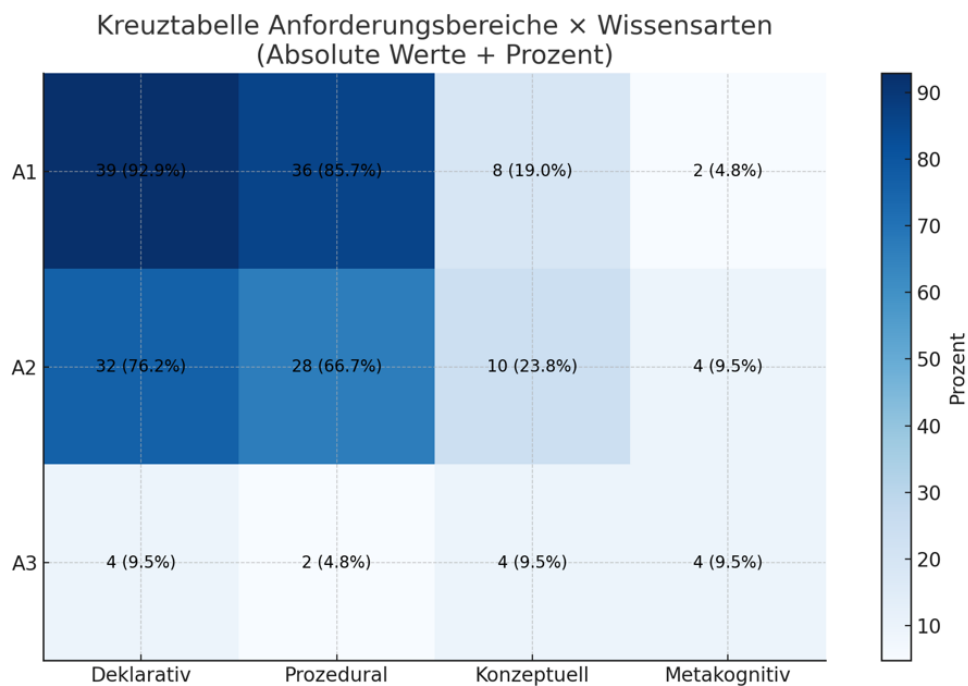


Abbildung 8: zweidimensionaler Raster

Der folgende **zweidimensionale Raster** stellt die Ergebnisse der Analyse übersichtlich dar, indem er die beiden zentralen Dimensionen des entwickelten Kategoriensystems miteinander verknüpft: die vier Wissensarten (D1, D2 – deklarativ, P – prozedural, K1, K2 – konzeptuell, M1, M2 – metakognitiv) sowie die drei Anforderungsbereiche (A1 – Reproduktion, A2 – Transfer, A3 – Reflexion). Während die Wissensarten waagrecht angeordnet sind, verlaufen die Anforderungsbereiche senkrecht. Jede Zelle zeigt, wie

häufig eine bestimmte Kombination aus Wissensart und Anforderungsbereich in den untersuchten Hausübungen vorkam. Angegeben sind sowohl die absoluten Werte als auch die entsprechenden prozentuellen Anteile bezogen auf alle 42 Hausübungen.

Dadurch wird sichtbar, welche inhaltlichen Anforderungen typischerweise gemeinsam auftreten. So lässt sich beispielsweise ablesen, in welchem Umfang deklarative Anteile (D1, D2) mit reproduktiven Anforderungen (A1) zusammenfallen oder wie häufig prozedurale Anteile (P) in transferorientierten Aufgaben (A2) vorkommen. Der Raster dient somit als komprimierte Gesamtübersicht über die charakteristischen Verknüpfungen innerhalb der Hausübungen und ermöglicht es, strukturelle Muster zwischen den beiden Dimensionen unmittelbar zu erkennen.

Die Ergebnisse des zweidimensionalen Rasters zeigen deutlich, dass mathematische Hausübungen in der untersuchten Stichprobe überwiegend Anforderungen des Anforderungsbereichs I (A1) aufweisen, die hauptsächlich mit deklarativem (D) und prozeduralem (P) Wissen verknüpft sind. Diese Kombination tritt mit Abstand am häufigsten auf und bestätigt bekannte Inhalte zu festigen. Auch der Anforderungsbereich II (A2) ist vergleichsweise stark vertreten und wird vor allem mit deklarativen (D1, D2), zum Teil aber auch mit prozeduralen Wissensselementen (P) kombiniert. Dies deutet darauf hin, dass über das reine Üben hinaus vereinzelt auch Anwendungen und Übertragungsleistungen gefordert werden. Demgegenüber zeigt sich, dass sowohl der Anforderungsbereich III (A3) als auch metakognitive Wissensanteile (M1, M2) nur in sehr geringem Ausmaß vorkommen. Höhere kognitive Anforderungen (Reflektieren, Begründen, Bewerten, etc.) bleiben damit in den Hausübungen weitgehend ungenutzt. Aus didaktischer Perspektive wäre es jedoch wünschenswert, solche Aufgaben vermehrt zu integrieren, um Lernende stärker zu eigenständigem Denken, strategischem Vorgehen und zur vertieften Auseinandersetzung mit mathematischen Konzepten anzuregen.

Insgesamt verdeutlicht die Analyse, dass die aktuelle Hausaufgabenpraxis einen Schwerpunkt auf Reproduktion (A3) und Transfer (A2) legt, während anspruchsvollere Aufgabenformate und metakognitive Elemente nur selten eingesetzt werden. Eine zukünftige Weiterentwicklung der Hausübungen sollte daher darauf anzielen, den Anteil an konzeptuellen (K1, K2) und metakognitiven (M1, M2) Komponenten zu erhöhen.

8.4. Beispielhafte Analyse einer Mathematikhausübung

Um die zuvor dargestellten Analyseergebnisse zu veranschaulichen, wird im Folgenden eine ausgewählte Mathematikhausübung exemplarisch anhand des zweidimensionalen Kategoriensystems untersucht. Anhand dieser Hausübung wird gezeigt, wie die Zuordnung zu den einzelnen Wissensarten und Anforderungsbereichen in der Praxis erfolgt und nach welchen Kriterien die Kategorisierung vorgenommen wird. Die beispielhafte Analyse dient dazu, die Vorgehensweise nachvollziehbar darzulegen und zugleich die Funktionsweise des entwickelten Systems an einem konkreten Beispiel zu illustrieren.

Beispiel 1 aus Mathematik verstehen 5 (Woschitz et al., 2023, S. 22)

Schreibe alle natürlichen Zahlen, die größer als 14 und kleiner als 22 sind, in einer Menge B (1) durch Aufzählen der Elemente, (2) durch Beschreiben der Elemente.

Beispiel 2 aus Mathematik verstehen 5 (Woschitz et al., 2023, S. 22)

Gilt $A \subset B$, $B \subset A$, $A = B$ oder keine der drei Mengenbeziehungen?

$$A = \{x \in \mathbb{N} \mid 3 < x \leq 6\}$$

$$B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

Beispiel 3 aus Mathematik verstehen 5 (Woschitz et al., 2023, S. 23)

Gib die Komplementärmenge von A in G an!

G = Menge aller Quadratzahlen, die kleiner als 66 sind

$$A = \{x \in \mathbb{N} \mid 0,5x - 3 = 5 \vee 5x - 12 = 113\}$$

8.4.1. Kategorisierung nach Wissensarten

Kategorie	zutreffend?	Begründung / Anmerkung
D1: Reproduktion von Begriffen		Beispiel (1) Die Schüler*innen müssen wissen, was man unter dem aufzählenden und dem beschreibenden Verfahren versteht. Beispiel (2) Die Schüler*innen müssen den Begriff der echten Teilmenge und die Bedeutung der Gleichheit von Mengen kennen. Beispiel (3) Die Lernenden müssen den Begriff der Quadratzahlen und den Fachbegriff Komplementärmenge kennen.
D2: Reproduktion von Regeln und Formeln		Beispiel (1) Die Schüler*innen der 9. Schulstufe müssen alle natürlichen Zahlen aufzählen bzw. beschreiben, die größer als 14 und kleiner als 22 sind. ➔ Das ist klassisches deklaratives Wissen (reine Fakten- und Begriffskenntnisse)
P1: Standardverfahren		Beispiel (1) Die Schüler*innen der 9. Schulstufe müssen alle natürlichen Zahlen in einer Mengenklammer aufschreiben, welche größer als 14 und kleiner als 22 sind. Zudem müssen sie die beschreibende Mengendarstellung formulieren. Beispiel (2) Die Lernenden müssen zuerst A bestimmen, dann B verstehen und dann diese 2 Mengen in Beziehung zueinander setzen. Beispiel (3) Die Lernenden müssen die lineare Gleichung $0,5x - 3 = 5$ und die lineare Gleichung $5x - 12 = 113$ lösen. Zudem müssen die

		Schüler*innen die Menge der Quadratzahlen, die kleiner als 66 sind aufschreiben. Zum Schluss müssen sie die Komplementärmenge von A in G aufstellen. ➔ Das ist klassisches prozedurales Wissen (ein Verfahren anwenden)
K1: mathematische Zusammenhänge verstehen		Beispiel (2) Die Schüler*innen müssen herausfinden, ob A eine Teilmenge von B oder B eine Teilmenge von A ist. Dafür muss man die beiden Mengen aufstellen und dann in Verbindung zueinander setzen. Beispiel (3) Die Lernenden müssen aus der Menge der Quadratzahlen und der Menge der Lösungen der linearen Gleichungen eine Komplementärmenge bilden. Die Schüler*innen müssen erkennen, wie G und A zueinander stehen. ➔ Das ist klassisches konzeptuelles Wissen (Beziehungswissen)
K2: Modellieren		
M1: Fehlerreflexion / Lösungskontrolle		
M2: Begründungen / Lösungsreflexion		

8.4.2. Kategorisierung nach Anforderungsbereichen

Kategorie	zutreffend?	Begründung / Anmerkung
A1.1: Reproduktion von Fakten		Beispiel (1) Schreibe alle natürlichen Zahlen auf, die größer als 3 und kleiner als 10 sind. Beispiel (3) Die Lernenden müssen alle Quadratzahlen kleiner 66 finden.
A1.2: bekannte Arbeitstechniken		Beispiel (1) Von den Schüler*innen wird lediglich verlangt, bekannte Inhalte anzuwenden. Sie sollen die Menge aufzählen und beschreiben. Beispiel (3) Die Lernenden müssen aus einer linearen Gleichung die Lösungsmenge bestimmen.
A1.3: Wiedergabe gelernter Inhalte		Beispiel (1) Die Lernenden wissen, was man unter dem aufzählenden und beschreibenden Verfahren versteht, und wenden dies einfach an. ➔ Bekannte Verfahren ausführen, Begriffe anwenden, einfache Aufgaben lösen
A2.1: Anwendung von Wissen in vergleichbaren Situationen		Beispiel (2) Die Schüler*innen müssen Beziehungen zwischen Mengen analysieren, nicht nur Werte einsetzen.
A2.2: Vergleichen, Auswerten und Strukturieren bekannter Inhalte		Beispiel (2) Die Lernenden müssen erschließen, ob $A \subset B$, $B \subset A$ oder $A = B$ gilt. Dies erfordert Verständnis struktureller Zusammenhänge und das Abwenden des Mengenkonzepts auf einen neuen Kontext. ➔ Bekanntes auf neue Situationen übertragen, vergleichen, Strukturen nutzen

A2.3: Eigenständiges Darstellen und Begründen		
A3.1: Lösen komplexer, neuer Problemstellungen		
A3.2: Bewertung, Reflexion und methodisches Vorgehen		
A3.3: Eigenständige Argumentation und Diskussion		

9. Leitfadeninterviews mit Schüler*innen

Nachdem das zweidimensionale Kategoriensystem vollständig angewendet und die 42 erhobenen Hausübungen systematisch ausgewertet wurden, stellt sich die Frage, wie die Schüler*innen selbst diese Aufgabe wahrnehmen, wie sie beim Bearbeiten vorgegangen und welche Schwierigkeiten oder Unterstützungsbedürfnisse sie im Alltag tatsächlich erleben. Die rein aufgabenbezogene Analyse liefert zwar wichtige Aussagen darüber, welche Wissensarten und Anforderungsbereiche in den Hausübungen repräsentiert sind, kann jedoch nicht erfassen, wie Lernende die Aufgaben subjektiv erleben, welche Strategien sie anwenden oder welche Herausforderungen im Bearbeitungsprozess auftreten.

Genau an diesem Punkt setzt die zweite Forschungsmethode, das leitfadengestützte Interview an. Für die Interviews erklärten sich alle Schüler*innen, die bereits ihre Hausübungen für die Analyse zur Verfügung gestellt hatten, erneut bereit, an der Datenerhebung teilzunehmen. Dies betraf die Klassen der drei teilnehmenden Schulen (AHS Wolkersdorf, BG/BRG Groß-Enzersdorf, BORG Deutsch-Wagram).

Damit konnte die zweite Datenerhebungsphase nahtlos an die vorangegangene Analyse anschließen und basierte auf denselben Lernenden, deren Hausübungen zuvor untersucht worden waren. Dies gewährleistet eine enge Verknüpfung der beiden Methoden: Die Hausübungen lieferten das schriftliche Material, während die Interviews ermöglichten, die Hintergründe der Bearbeitung wahrgenommene Schwierigkeiten sowie das individuelle Vorgehen der Schüler*innen zu verstehen.

9.1. Leitfadeninterview als Forschungsmethode

Das Leitfadeninterview stellt eine Art der Befragung dar, die neben der Beobachtung und Inhaltsanalyse zu den grundlegenden Forschungsmethoden der empirischen Sozial- und Kommunikationsforschung zählt (Brosius et al., 2012, S. 5). Es dient der systematischen Erhebung „verbaler Daten“ und nimmt innerhalb qualitativer Forschungsansätze eine zentrale Rolle ein (Huber und Mandl, 1994).

Charakteristisch ist die Orientierung an einem thematisch strukturierten Leitfaden, der die Gesprächsführung lenkt, gleichzeitig aber ausreichend Offenheit für individuelle Antworten und thematische Vertiefungen lässt. Leitfadeninterviews nehmen methodisch eine Mittelstellung zwischen standardisierten und nicht standardisierten Befragungen ein (Loosen et al., 2002, S. 45). Während **standardisierte Interviews** stark formalisiert sind und feste Frage- und Antwortvorgaben enthalten, zeichnen sich **nicht standardisierte Interviews** durch eine weitgehende Offenheit aus. Das Leitfadeninterview kombiniert Elemente beider Formen, indem es einerseits strukturierende Leitfragen vorgibt, andererseits jedoch spontane Nachfragen, thematische Erweiterungen und flexible Gesprächsführung ermöglicht (Gläser und Laudel, 2010, S. 41).

Die Methode zielt darauf ab, in einer kommunikativen Gesprächssituation valide, konsistente und nachvollziehbare Informationen über ein Forschungsobjekt zu gewinnen. Dabei basiert das Gespräch auf alltäglicher Kommunikationspraxis, wird jedoch durch wissenschaftlich-methodische Regeln geleitet, um die Verlässlichkeit und Gültigkeit der erhobenen Daten sicherzustellen (Scholl, 2009, S. 21-22). Dieses Spannungsverhältnis wird in der Literatur als das sogenannte „**Dilemma des qualitativen Interviews**“ beschrieben: Einerseits soll eine natürliche Gesprächssituation entstehen, andererseits darf die Gesprächsführung nicht zu unstrukturiert verlaufen, um den Forschungsfokus nicht zu verlieren (Hopf, 1978, S. 114).

Das Leitfadeninterview versucht, dieses Dilemma durch Flexibilität zu lösen. Der Interviewleitfaden fungiert dabei als Orientierung, die es ermöglicht, bestimmte Themenfelder systematisch abzudecken, ohne die Offenheit des Gesprächsprozesses einzuschränken. Dadurch lassen sich einerseits Vergleichbarkeit und Struktur gewährleisten, andererseits bleibt Raum für individuelle Sichtweisen und Erfahrungen der Befragten (Loosen et al., 2002, S. 45).

Im Vergleich zu anderen Interviewformen, etwa narrativen Interviews, die mit einer offenen Erzählaufforderung beginnen, oder offenen Interviews, die ohne feste Struktur verlaufen, zeichnet sich das Leitfadeninterview durch eine klare thematische Orientierung aus. Der Leitfaden dient als roter Faden, an dem sich das Gespräch entlang der Forschungsfragen orientiert (Gläser und Laudel, 2010, S. 42). Durch seine methodische Offenheit und thematische Fokussierung wird das Leitfadeninterview in

zahlreichen Disziplinen eingesetzt, unter anderem in der Kommunikationswissenschaft, Psychologie, Bildungs- und Sozialforschung (Riesmeyer, 2011).

9.2. Methodische Entscheidung für das Leitfadeninterview

Für die vorliegende Masterarbeit wurde das Leitfadeninterview als qualitative Forschungsmethode gewählt, da es sich besonders gut eignet, individuelle Wahrnehmungen, Erfahrungen und Einschätzungen von Schüler*innen zu erfassen. Ziel war es, ergänzend zur quantitativen Analyse der Hausübungsaufgaben, Einblick in die subjektive Sichtweise der Lernenden zu gewinnen, insbesondere in Bezug auf die Verständlichkeit, Wirksamkeit und empfundene Schwierigkeit der gestellten Aufgaben. Das Leitfadeninterview ermöglicht dabei eine Balance zwischen Struktur und Offenheit, einerseits gewährleistet der Leitfaden eine Vergleichbarkeit der Aussagen, andererseits lässt die offene Gesprächsführung Raum für spontane und persönliche Antworten.

Gerade im schulischen Kontext bietet sich diese Methode an, da Schüler*innen in einer vertrauten Gesprächssituation die Möglichkeit erhalten, ihr eigenes Erleben frei zu schildern. Durch gezieltes Nachfragen kann zudem erfasst werden, welche Formen der Unterstützung (z.B. durch Eltern, Mitschüler*innen oder digitale Hilfsmittel) beim Bearbeiten der Hausübungen in Anspruch genommen werden und wie die Schüler*innen diese bewerten. Das Leitfadeninterview erwies sich somit als ideales Instrument, die quantitativen Befunde aus der Aufgabenanalyse um eine qualitative Dimension zu erweitern und die Forschungsfrage ganzheitlich zu beantworten.

Die Entscheidung für das Leitfadeninterview basiert somit auf der Annahme, dass die Kombination aus strukturierter Themenorientierung und offener Gesprächsführung besonders geeignet ist, komplexe Lern- und Wahrnehmungsprozesse der Schüler*innen zu rekonstruieren, die mit standardisierten Erhebungsverfahren nur unzureichend erfasst werden könnten.

9.3. Interviewleitfaden und Begründung der Fragen

Zur Beantwortung der Forschungsfrage und speziell meiner dritten Unterkategorie (Wie wird die Bearbeitung durch Schüler*innen in Bezug auf Verständlichkeit, Wirksamkeit und

verfügbare Hilfen wahrgenommen?) wurde ein **halbstrukturierter Interviewleitfaden** entwickelt. Die Fragen wurden so konzipiert, dass sie einerseits offen genug sind, um individuelle Erfahrungen und Einschätzungen zu erfassen, andererseits aber gezielt auf zentrale Aspekte der Forschungsfrage Bezug nehmen. Im Folgenden werden die einzelnen Leitfragen kurz erläutert und ihr Bezug zur Untersuchung dargelegt.

Wie ist es dir insgesamt bei der letzten Mathematikhausübung gegangen?

Diese Einstiegsfrage dient vor allem dazu, das Gespräch aufzulockern und eine positive Gesprächsatmosphäre zu schaffen. Sie ermöglicht es, den Schüler*innen frei und ohne Leistungsdruck über die jüngste Erfahrung mit Mathematikhausübungen zu sprechen. Dadurch wird Vertrauen aufgebaut und der Übergang zu den inhaltlich tiefgehenden Fragen erleichtert.

Gab es Aufgaben, die dir besonders leicht oder schwer gefallen sind? Welche?

Mit dieser Frage soll erfasst werden, welche Aufgaben die Schüler*innen als herausfordernd oder einfach empfinden. Die Antworten liefern Hinweise darauf, welche Inhalte und Aufgabentypen aus Sicht der Schüler*innen Schwierigkeiten bereiten oder gut bewältigbar sind. Diese Einschätzungen werden im Anschluss an die Interviews von mir als Lehrperson in Verbindung mit den Wissensarten (deklarativ, prozedural, konzeptuell, metakognitiv) und Anforderungsbereichen (Reproduktion, Transfer, Reflexion) gebracht.

Hast du die Hausübung allein gemacht oder hattest du Hilfe? Wenn ja: Wer hat dir geholfen und wobei genau?

Diese Frage zielt darauf ab, Formen und Quellen der Unterstützung beim Bearbeiten von Hausübungen zu identifizieren. Dabei soll nachvollzogen werden, ob und in welchem Ausmaß Schüler*innen auf externe Hilfe (z.B. Eltern, Mitschüler*innen, digitale

Hilfsmittel) zurückgreifen und bei welchen Aufgabentypen diese Unterstützung erforderlich ist.

Was machst du, wenn du bei einer Aufgabe nicht weiterkommst?

Hier soll ermittelt werden, welche Strategien und Ressourcen Schüler*innen nutzen, wenn sie beim Bearbeiten von Hausübungen auf Schwierigkeiten stoßen. Diese Frage gibt Aufschluss darüber, ob die Lernenden über eigenständige Problemlösestrategien verfügen oder ob sie auf spezifische Unterstützungsmechanismen zurück greifen, etwa auf Nachfragen, Nachschlagen oder die Verwendung digitaler Tools.

Hattest du bei der Aufgabe das Gefühl, dass sie ganz neu war oder anders als das, was ihr in der Schule gemacht habt?

Mit dieser Frage wird erhoben, wie häufig Hausübungen über das reine Wiederholen bekannter Inhalte hinausgehen. Ziel ist es, Aufgaben zu identifizieren, die Transfer- oder Reflexionsleistungen erfordern, um diese den höheren Anforderungsbereichen sowie konzeptuellen oder metakognitiven Wissensformen zuzuordnen.

Denkst du, solche Aufgaben helfen dir, Mathematik besser zu verstehen? Warum (nicht)?

Diese Abschlussfrage soll die subjektive Wahrnehmung der Schüler*innen in Bezug auf die Wirksamkeit und Sinnhaftigkeit von Hausübungen erfassen. Sie gibt Aufschluss darüber, inwieweit Hausübungen aus Sicht der Lernenden tatsächlich zum Verständnis mathematischer Inhalte beitragen und wie relevant sie für den eigenen Lernfortschritt eingeschätzt werden.

Der Leitfragen ermöglicht es somit, die Perspektive der Schüler*innen umfassend zu erfassen und qualitative Einsichten zu gewinnen, die die Ergebnisse der Kategoriensystemanalyse ergänzen und vertiefen.

9.4. Vorgehensweise bei der Durchführung

In der **AHS Wolkersdorf** konnten die Interviews der beiden teilnehmenden Klassen an einem einzigen Tag durchgeführt werden. In der 5a nahmen 2 Schüler*innen teil, in der 5b drei. Die verantwortlichen Lehrpersonen ermöglichten es, die Schüler*innen jeweils einzeln aus dem Unterricht zu holen, sodass sie nur kurze Sequenzen versäumten. Die Gesprächsdauer lag je nach Gesprächsverlauf und Ausführlichkeit der Antworten zwischen etwa 10 und maximal 20 Minuten pro Interview.

Im **BG/BRG Groß-Enzersdorf** waren die Stundenpläne so gestaltet, dass die Interviews nicht an einem Tag gebündelt durchgeführt werden konnten. Daher erfolgte die Befragung an zwei aufeinanderfolgenden Tagen. In der 5a nahmen drei Schüler*innen teil, in der 5b zwei. Auch hier wurden die Interviews einzeln und außerhalb des laufenden Unterrichtsgeschehens geführt.

In meinen eigenen Klassen am **BORG Deutsch-Wagram** wurden die Interviews ebenfalls während der Mathematikstunden durchgeführt. Da ich meine Schüler*innen fünf Mal pro Woche unterrichtete, war es ohne organisatorische Probleme möglich, jeweils nur ein Interview pro Stunde zu führen und die restliche Klasse mit einem passenden Arbeitsauftrag zu betreuen. In beiden teilnehmenden Klassen (5a Musikzweig und 5b Kunstzweig) nahmen jeweils vier Schüler*innen teil. Durch diese Verteilung ließ sich die gesamte Interviewphase innerhalb einer Schulwoche abschließen.

Insgesamt wurden die **18 Leitfadeninterviews** in den ersten beiden Oktoberwochen 2025, also noch vor den Herbstferien, durchgeführt. Die Einzelbefragung ermöglichte es, ungestörte Gesprächssituationen zu schaffen und individuelle Sichtweisen der Schüler*innen differenziert zu erfassen. Durch die Entscheidung, die Interviews im vertrauten schulischen Umfeld und im direkten Anschluss an die vorhergehende Analyse der Hausübungen durchzuführen, konnten die beiden Erhebungsmethoden optimal miteinander verknüpft werden.

Für die Durchführung der leitfadengestützten Interviews wurde bewusst auf eine Audioaufzeichnung verzichtet. Stattdessen erfolgte eine unmittelbare Mitschrift der Schüler*innen während des Gesprächs. Diese Entscheidung beruht einerseits auf pädagogischen Überlegungen: Viele Schüler*innen fühlen sich durch Aufnahmegeräte beobachtet oder unter Druck gesetzt, was zu verkürzten, weniger authentischen oder

sozial erwünschten Antworten führen kann. Durch den Verzicht auf technische Aufzeichnungsgeräte konnte eine vertraute, entspannte Gesprächssituation geschaffen werden, in der sich die Jugendlichen freier äußern konnten. Andererseits ergab sich die Entscheidung aus schulorganisatorischen Rahmenbedingungen. Die Einholung einer formalen Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten für Ton- oder Bildaufnahmen ist mit einem erneuten hohen administrativen Aufwand verbunden und wäre im vorliegenden zeitlichen Rahmen nicht praktikabel gewesen (erneute Genehmigung bei der Bildungsdirektion einholen). Das Mitschreiben während des Interviews stellte daher eine datenschutzkonforme, pragmatische und dennoch methodisch vertretbare Alternative dar. Die Aussagen der Schüler*innen wurden dabei wörtlich bzw. sinngemäß festgehalten und unmittelbar nach dem Interview zur Sicherstellung der inhaltlichen Genauigkeit ergänzt und reflektiert.

9.5. Vorgehensweise bei der Auswertung

Für die Auswertung der leitfadengestützten Interviews wurde ein systematisches, schrittweises Vorgehen gewählt, das sich an der Logik einer strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse orientiert. Während jedes Interviews führte ich einen ausgedruckten Leitfaden mit und notierte die zentralen Aussagen der Schüler*innen direkt auf diesem Bogen. Dadurch entstand für jedes der insgesamt 18 Interviews ein eigener Notizbogen, der bereits während der Datenerhebung die wichtigsten inhaltlichen Punkte sichtbar machte.

Im Anschluss an die Durchführung der Interviews wurden alle 18 Interviewbögen nochmals sorgfältig durchgelesen. Dabei legte ich besonders Augenmerk auf jene Themen, die für das Erkenntnisinteresse der Arbeit zentral sind. Welche Unterstützungsmöglichkeiten nutzen Schüler*innen, wenn sie bei Hausübungen nicht weiterwissen? Welche Arten von Aufgaben bereiten ihnen besonders Schwierigkeiten?

Bereits während der ersten Durchsicht zeigte sich, dass sich bei der Frage nach Unterstützungsstrategien ein deutliches Muster abzeichnete. In allen 18 Interviews wurde das Abschreiben von Mitschüler*innen, die Unterstützung durch Eltern oder die Nutzung von ChatGPT genannt. Da diese drei Kategorien in sämtlichen Interviews vorkamen, wurden sie als zentrale Auswertungskategorien übernommen und im folgenden

Analyseteil ausführlich dargestellt, Die eindeutige Häufigkeit und Wiederholung dieser Antworten machte es möglich, eine klare Struktur zu bilden und die Ergebnisse theoriegeleitet einzuordnen.

Ein ähnlicher Prozess erfolgte bei der Frage nach Aufgaben, die den Schüler*innen Schwierigkeiten bereiteten. Auch hier ergaben sich wiederkehrende Muster. Die Kinder zeigten mir entweder konkrete Beispiele an ihren Hausübungen oder erklärten anhand erfundener Beispiele, welche Aufgabentypen sie als besonders herausfordernd erleben. Diese Beispiele wurden ebenfalls notiert und später inhaltlich geordnet. Die Schwierigkeiten bezogen sich auf ähnliche mathematische Anforderungen, wodurch sich auch hier klar abgrenzbare Kategorien bilden ließen, die im Ergebnisabschnitt ausgeführt werden.

Auf diese Weise entstand Schritt für Schritt eine strukturierte Übersicht über die Kernaussagen aller Interviews. Die Entscheidung, welche Inhalte schließlich aufgenommen wurden, erfolgte also nicht willkürlich, sondern basierte auf der Häufigkeit, der Relevanz und der thematischen Übereinstimmung der Aussagen über alle 18 Interviews hinweg.

10. Empirische Analyse der Interviews

Bei der Auswertung der 18 durchgeführten Interviews zeigten sich mehrere wiederkehrende Themen, die von den Schüler*innen besonders häufig angesprochen wurden. Drei Aspekte traten dabei deutlich hervor und sollten im Folgenden vertieft behandelt werden: die Unterstützung durch Eltern, das Abschreiben von Hausübungen sowie die Nutzung von ChatGPT. Diese Themen spiegeln zentrale Strategien und Handlungsmuster der Schüler*innen im Umgang mit Mathematikhausübungen wider. Während die elterliche Unterstützung in vielen Interviews erwähnt wurde und somit als omnipräsentes Merkmal gilt, zeigt sich das Abschreiben als eine gelegentlich genutzte Bewältigungsstrategie, wenn Unsicherheit oder Überforderung auftritt. Am häufigsten nannten die Schüler*innen jedoch den Einsatz von ChatGPT, das mittlerweile eine zentrale Rolle beim Lösen von Hausübungen einzunehmen scheint.

Ein wichtiger methodischer Hinweis betrifft die Rahmenbedingungen der Interviewdurchführung. Die zehn Schüler*innen aus der AHS Wolkersdorf und dem BG/BRG Groß Enzersdorf waren mir im Vorfeld nicht bekannt. Den Schüler*innen wurde vor Beginn der Gespräche ausdrücklich kommuniziert, dass die Interviews ausschließlich zu Forschungszwecken durchgeführt werden und keinerlei Einfluss auf die Leistungsbeurteilung haben. Zudem wurde ihnen zugesichert, dass ihre Aussagen vertraulich behandelt und weder an Lehrpersonen noch an Dritte weitergegeben werden. Dadurch sollte ein möglichst offenes Antwortverhalten ermöglicht werden.

Eine besondere Situation ergab sich bei den Interviews mit meinen eigenen Schüler*innen. Hier bestand potenziell ein Abhängigkeitsverhältnis, dass die Offenheit der Antworten hätte beeinflussen können, insbesondere bei sensiblen Themen wie dem Abschreiben von Hausübungen oder der Nutzung von ChatGPT. Um diesem Risiko entgegenzuwirken, wurde vor jedem Interview betont, dass die Gespräche unabhängig vom Unterrichtskontext stattfinden und keinerlei Konsequenzen für die schulische Bewertung haben. Den Schüler*innen wurde klargemacht, dass ihre Ehrlichkeit sowohl für die Forschung als auch für die Weiterentwicklung meines eigenen Unterrichts von Bedeutung ist. Diese Maßnahmen sollten dazu beitragen, ein vertrauensvolles

Gesprächsklima zu schaffen und soziale Erwünschungseffekte möglichst gering zu halten.

10.1. Unterstützung der Eltern bei Mathematikhausübungen

Die in der Literatur dargestellten Befunde von Wittmann (1970) und Eigler und Krumm (1972) zeigen deutlich, dass Eltern Hausübungen nicht nur als notwendig erachten, sondern auch aktiv an deren Erledigung beteiligt sind (siehe Kapitel 5.1). Das war eine Zeit, in der auch noch ein höherer Anteil der Frauen nicht berufstätig war, es kaum Ganztagschulen gab und das Hausübungsausmaß und die Art der Aufgabenstellungen eine andere war. Trotz allem bestätigte sich in meiner eigenen Erhebung diese enge Verbindung zwischen Elternhaus und Hausübungsalltag in ähnlicher Form. Von den 18 befragten Schüler*innen gaben **sechs** an, regelmäßig Unterstützung durch ihre Eltern zu erhalten. Vier von ihnen nannten explizit „meine Eltern“ als Helfende, zwei verwiesen konkret auf den Vater. Übereinstimmend beschrieben die Schüler*innen, dass ihre Eltern dann helfen, wenn sie selbst nicht mehr weiterwissen. Dabei übernehmen die Eltern jedoch keine vollständige Lösung der Aufgaben, sondern orientieren sich zunächst am Schulübungsheft, um nachzuvollziehen, welcher entsprechende Inhalt im Unterricht behandelt wurde. Anschließend geben sie Hinweise oder Denkanstöße, damit die Schüler*innen selbst auf die richtige Lösung kommen.

Schülerin A: „Normal mache ich die Hausübungen allein, aber einmal war’s echt schwer. Da habe ich meinen Papa gefragt und er hat mir dann geholfen, wie ich anfangen soll.“

Schülerin B: „Wenn ich daheim bei einer Aufgabe nicht weiter weiß, gehe ich meistens mit dem Schulübungsheft zu meinem Papa. Wir schauen uns das dann gemeinsam an und er erklärt mir das nochmal, sodass ich mit der Hausübung anfangen kann.“

Schülerin C: „Ich brauche fast bei jeder Hausübung die Hilfe meiner Eltern. Die sitzen dann mit mir zusammen und wir gehen das durch, bis ich’s verstanden habe.“

Diese Beschreibungen decken sich mit den bereits von Wittmann (1970) und Eigler und Krumm (1972) aufgezeigten Formen elterlicher Unterstützung (siehe Kapitel 5.1), wonach Eltern in erster Linie strukturierend, erklärend und korrigierend tätig werden, ohne jedoch die Lösung direkt vorzugeben. Gleichzeitig lässt sich eine Nähe zur von Helke et al. (1991) beschriebenen prozessorientierten Hilfe erkennen: Die Eltern fördern das Verständnis des Lösungswegs, anstatt nur das Produkt zu kontrollieren.

Dennoch zeigt sich in den Interviews auch, dass diese Hilfestellungen situativ erfolgen. Eltern greifen vor allem dann ein, wenn ein konkretes Problem auftritt, nicht jedoch regelmäßig bei jeder Hausübung. Damit wird der Gedanke der *„Brücke zwischen Schule und Elternhaus“* (Kamm und Müller, 1975) auch in der aktuellen Praxis deutlich. Eltern bleiben ein wichtiger Teil des häuslichen Lernprozesses, übernehmen jedoch zunehmend eine beratende und unterstützende Rolle, die die Selbstständigkeit der Kinder fördert.

10.2. Abschreiben von Hausaufgaben

Die theoretischen Überlegungen verdeutlichen, dass das Abschreiben von Hausübungen sowohl als Ausdruck mangelnder Lernbereitschaft als auch als Form kollegialer Unterstützung interpretiert werden kann (Katenbrink und Kohler, 2024; Breidenstein, 2006). In meiner eigenen Erhebung zeigte sich jedoch ein differenziertes Bild: Alle 18 Schüler*innen der drei untersuchten Schulstandorte, deren Hausübungs- und Schulübungshefte analysiert wurden, nahmen auch an den anschließenden Interviews teil. Auf die Frage, ob sie die Hausübungen selbstständig erledigten oder Hilfe in Anspruch nahmen, gaben nur **vier** der Befragten an, gelegentlich abzuschreiben und dies ausschließlich dann, wenn sie bei einer Aufgabe *„wirklich keine Ahnung“* hätten. Die Mehrheit der Jugendlichen berichteten hingegen, bei Schwierigkeiten eher die Eltern um Unterstützung zu bitten oder digitale Hilfsmittel wie ChatGPT zu nutzen.

Bei der Analyse der eingesammelten Hausübungs- und Schulübungshefte (in etwa 5 – 10 pro Schulstandort) zeigte sich jedoch, dass die tatsächliche Zahl der abgeschriebenen Aufgaben höher liegt, als von den Schüler*innen angegeben wurde. Teilweise fanden sich eindeutige Hinweise wie der Vermerk *„ident mit ...“* oder nahezu identische Formatierungen und Lösungswege, die auf ein Übernehmen von Aufgaben schließen

lassen. Diese Diskrepanz lässt vermuten, dass Abschreiben zwar im Interview kaum zugegeben, in der Praxis jedoch durchaus verbreitet ist.

Schülerin A: „Wenn ich ehrlich bin, habe ich eigentlich noch keine einzige Hausübung wirklich alleine gemacht. Ich habe fast immer alles abgeschrieben, weil ich kein Minus wollte.“

Schülerin B: „Ein paar Hausübungen mache ich schon selber, aber bei Textaufgaben komme ich oft nicht klar. Die schaue ich mir dann bei anderen ab, weil ich nicht weiß, wie ich anfangen soll.“

Schülerin C: „Wenn ich überhaupt nicht mehr weiterweiß, schreibe ich meistens einfach von meinen Freunden ab. Oder ich frage nach, wie sie es gemacht haben und mache es dann genauso.“

Diese Aussagen und Beobachtungen deuten darauf hin, dass Abschreiben nicht in erster Linie aus fehlender Lernbereitschaft erfolgt, sondern vielmehr als Reaktion auf den wahrgenommenen Leistungsdruck und die Erwartung, Hausübungen stets vollständig vorweisen zu müssen. Viele Schüler*innen möchten vermeiden, negative Rückmeldungen zu erhalten oder den Eindruck mangelnder Leistung zu erwecken. In diesem Sinne erfüllt das Abschreiben eine funktionale Rolle: Es ermöglicht, die formale Anforderung „Hausübung erledigt“ zu erfüllen, auch wenn der Lernprozess selbst verkürzt wird.

Gleichzeitig zeigt sich eine Verschiebung gegenüber früheren Forschungsergebnissen. Während früher Mitschüler*innen als wichtigste Unterstützungsquelle galten, hat heute der Einsatz digitaler Hilfsmittel, insbesondere ChatGPT, an Bedeutung gewonnen. Diese Veränderung verweist auf eine Transformation der Unterstützungspraktiken. Anstelle des traditionellen Peer-Abschreibens bzw. sozialen Austauschs zeigt sich eine neue Form des externen Beistands, die weniger sozial-interaktiv, dafür stärker digital vermittelt ist. Damit verschiebt sich auch die Frage nach der Grenze zwischen legitimer Unterstützung und

unzulässiger Hilfestellung, ein Aspekt, der im schulischen Kontext künftig verstärkt thematisiert werden sollte.

10.3. Digitale Unterstützung durch ChatGPT

In den geführten Interviews zeigte sich deutlich, dass ChatGPT bereits fest in den Lernalltag vieler Schüler*innen integriert ist. Von den insgesamt 18 Interviewteilnehmenden gaben **acht** Schüler*innen an, das Tool regelmäßig zu verwenden, wenn sie bei Mathematikhausübungen nicht weiterwissen. Die Art der Nutzung variierte dabei stark. Einige beschrieben, dass sie sich mithilfe von ChatGPT den Lösungsweg oder das Thema nochmals erklären lassen, um die Aufgaben anschließend eigenständig zu lösen. Andere wiederum gaben offen zu, die gesamte Aufgabe in ChatGPT einzugeben und die ausgegebene Lösung, ohne weitere Überprüfung abzuschreiben.

Schülerin A: „Normalerweise mache ich die Hausübung zuerst alleine. Wenn ich mich dann nicht auskenne, frage ich die KI, ob sie mir das erklären kann – am liebsten Schritt für Schritt. Danach probiere ich es wieder selbst weiter.“

Schülerin B: „Ich benutze manchmal ChatGPT, weil ich einfach wissen will, wie der Rechenweg aussehen sollte. Dann vergleiche ich das mit dem, was ich gemacht habe.“

Schülerin C: „Manchmal, wenn ich gar nicht mehr weiterweiß, mache ich einfach ChatGPT auf. Der erklärt mir dann Schritt für Schritt, wie man es rechnet und ich kann auch immer wieder nachfragen, wenn ich es nicht verstehe. Ich schreibe das dann einfach ab.“

Auffällig war, dass sich die Schüler*innen der Grenzen des Tools durchaus bewusst sind. Mehrere Befragte betonten, dass ChatGPT bei mathematischen Fragestellungen häufig fehlerhafte oder unlogische Ergebnisse liefert und teilweise „offensichtlichen Blödsinn“ generiert. Trotz dieser Einschränkungen stellt ChatGPT für viele Lernende die wichtigste und am leichtesten zugängliche Unterstützungsquelle dar. Es bietet eine sofort

verfügbare Hilfe, insbesondere in Situationen, in denen Eltern oder Mitschüler*innen nicht erreichbar sind.

Im Vergleich zu früheren Unterstützungsformen wie der elterlichen Hilfe oder dem Abschreiben zeigt sich hier ein deutlicher Wandel. Während traditionelle Strategien auf soziale oder familiäre Unterstützung zurückgreifen, ermöglicht ChatGPT eine individualisierte, digitale Soforthilfe. Damit bestätigt sich auch in meiner Erhebung, was aktuelle Studien aufzeigen, dass ChatGPT für viele Jugendliche zu einem selbstverständlichen Bestandteil ihrer Lernpraxis geworden ist (Kohler et al., 2024, S. 25). Es ist anzunehmen, dass die Bedeutung solcher KI-basierten Hilfsmittel künftig weiter zunehmen wird, insbesondere im schulischen Kontext, in dem Effizienz und Zeitersparnis häufig eine zentrale Rolle spielen.

10.4. Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

Ein vertiefter Blick auf die drei beteiligten Schulen zeigt, dass sich die Nutzung verschiedener Unterstützungsformen standortabhängig teilweise unterschiedlich ausprägt.

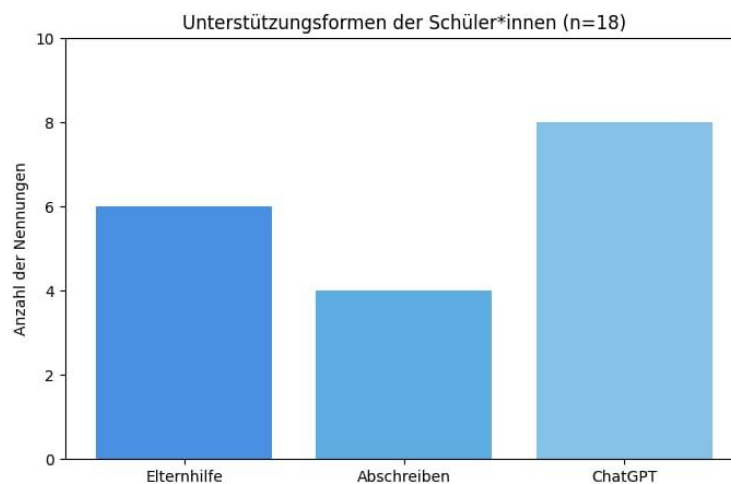


Abbildung 9: Unterstützungsstrategien

In der 5a der **AHS Wolkersdorf** wurden zwei Schüler*innen interviewt, die beide angaben, bei Bedarf primäre Unterstützung durch ihre Eltern zu erhalten. Weder das Abschreiben von Hausübungen noch der Einsatz von ChatGPT wurde in dieser Gruppe genannt. Die Schüler*innen begründeten dies unter anderem damit, dass die Eltern in der Lage seien,

die Aufgaben gut zu erklären. In der 5b nahmen drei Schüler*innen teil. Ein*e Schüler*in berichtete, bei Schwierigkeiten von ihrem Vater unterstützt zu werden. Abschreiben spielte hier keine Rolle. Ein*e Schüler*in äußerte explizit, dass sie*er nicht abschreiben wolle, da „*die Klasse zu schlecht sei*“ und sie*er den Mitschriften ihrer*seiner Kolleg*innen nicht vertraue. Zwei weitere Schüler*innen gaben an, ChatGPT zu verwenden, da die Eltern die Inhalte nicht mehr ausreichend erklären könnten und die KI aus ihrer Sicht verständlichere Schritt-für-Schritt Anleitungen liefert.

In der 5a des **BG/BRG Groß-Enzersdorf** wurden drei Interviews geführt. Ein*e Schüler*in berichtete von regelmäßiger Unterstützung durch ihren Vater, ein*e weitere gab an, bei Bedarf die Hausübungen von der besten Freundin abzuschreiben, da diese „*sehr gut in Mathematik*“ ist. Ein* dritte*r Schüler*in nutzte vorrangig ChatGPT und begründete dies mit der Aussage, dass „*ChatGPT eh nie Fehler macht*“, weshalb sie dem Tool großes Vertrauen entgegenbringt. In der 5b zeigte sich ein etwas anderes Bild: Ein*e Schüler*in gab an, häufig abzuschreiben, da sie*er Angst habe, ein „*Minus zu bekommen*“ und die Aufgaben nicht verstehe. Die zweite befragte Person nutzte ChatGPT, merkte jedoch kritisch an, dass die KI „*oft komisch rechnet*“ und er*sie sich dann nur Ideen hole, ohne die Lösung vollständig nachvollziehen zu können.

Unter meinen eigenen Schüler*innen des **BORG-Deutsch-Wagrams** zeigte sich eine Mischung verschiedener Unterstützungsstrategien. In der 5a berichteten zwei Schüler*innen von regelmäßiger Unterstützung durch ihre Eltern, insbesondere durch ihre Väter. Ein*e weitere*r Schüler*in gab an, gelegentlich abzuschreiben oder sich zumindest an den Notizen anderer zu orientieren, bevor man die Aufgabe selbst versucht. Die dritte Person nutzte ChatGPT, da die schrittweisen Erklärungen hilfreich sind. In der 5b wurden ebenfalls vier Schüler*innen interviewt. Ein*e Schüler*in berichtete vom Abschreiben, während drei weitere ChatGPT nutzten. Bemerkenswert ist, dass zwei dieser drei Schüler*innen darauf hinwiesen, dass ihnen häufig Fehler in den Lösungen von ChatGPT auffallen, sie diese aber mangels eigener Lösungsmöglichkeiten dennoch zum Teil übernehmen.

11. Schlussfolgerung im Kontext der Forschungsfrage

Im Zentrum dieser Masterarbeit stand folgende Forschungsfrage: Wie häufig treten unterschiedliche Wissensarten und Anforderungsbereiche in mathematischen Hausübungen auf, in welcher Form werden diese miteinander kombiniert und welche Unterstützungsmaßnahmen nutzen Schüler*innen beim Bearbeiten dieser Aufgaben?

Die vorliegende Masterarbeit leistet einen Beitrag zur Auseinandersetzung mit der Rolle von Hausübungen im Mathematikunterricht der 9. Schulstufe und beleuchtet, welche Wissensarten und Anforderungsbereiche in ihnen abgebildet werden sowie wie Schüler*innen die Bearbeitung dieser Aufgaben wahrnehmen. Der Mehrwert der Arbeit liegt insbesondere in der Verknüpfung quantitativer und qualitativer Daten. Einerseits wurden Hausübungsaufgaben anhand eines zweidimensionalen Kategoriensystems systematisch analysiert, andererseits gaben Interviews mit Schüler*innen wertvolle Einblicke in deren Sichtweisen, Erfahrungen und Lernstrategien.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass Hausübungen nach wie vor eine zentrale Funktion im Lernprozess einnehmen. Rechtlich sind Hausübungen im österreichischen Schulwesen zwar der Mitarbeit zugeordnet und dürfen nicht direkt benotet werden, sie bilden jedoch einen wesentlichen Bestandteil der Lernkontrolle und Lernförderung. Aus meiner Sicht überwiegen die Argumente für Hausübungen jenen, die gegen ihre Durchführung sprechen und sowohl Eltern als auch Schüler*innen bestätigen in meiner Erhebung, dass Hausübungen als wirksam und sinnvoll wahrgenommen werden. Sie werden vor allem als Möglichkeit gesehen, Gelerntes zu festigen und Sicherheit im eigenständigen Rechnen zu gewinnen.

Im Hinblick auf meine vier formulierten Unterforschungsfragen lassen sich die zentralen Ergebnisse wie folgt zusammenfassen.

In welchem Umfang kommen die verschiedenen Wissensarten (deklarativ, prozedural, konzeptuell und metakognitiv) in den mathematischen Hausübungen der untersuchten Klassen vor?

Diese Frage wurde mithilfe der empirischen Erhebung und der Auswertung anhand des Kategoriensystems beantwortet. Die Analyse der 42 Hausübungen zeigte, dass deklarative (95%) und prozedurale (85%) Wissensanteile klar dominieren. Die Aufgaben sind damit überwiegend auf das Wiedererkennen und Anwenden bekannter Inhalte sowie auf das Einüben standardisierter Verfahren ausgerichtet. Konzeptuelles Wissen tritt deutlich seltener auf (25%), während metakognitive Anforderungen kaum vorkommen (10%). Insgesamt fokussieren die untersuchten Hausübungen stark auf Übung und Reproduktion, während vertiefendes Verständnis und die Förderung selbstständiger Denkprozesse nur am Rand berücksichtigt werden.

Wie häufig treten verschiedene Anforderungsbereiche (Reproduktion, Transfer, Reflexion) in den Mathematikhausübungen auf?

Auch diese Leitfrage kann anhand der Analyse des Kategoriensystems beantwortet werden. Die Analyse der 42 Hausübungen zeigt ein deutliches Übergewicht reproduktiver Anforderungen. Der Anforderungsbereich I (Reproduktion) tritt mit 40 Nennungen in rund 95% der Hausübungen auf und bildet damit den klaren Schwerpunkt. Anforderungen des Anforderungsbereichs II (Transfer) sind mit 34 Nennungen und einem Anteil von etwa 80% ebenfalls relativ stark vertreten. Aufgaben des Anforderungsbereichs III (Reflexion) hingegen erscheinen nur in 4 Hausübungen (10%) und sind somit kaum Bestandteil der Hausaufgabenpraxis. Insgesamt konzentrieren sich die Hausübungen primär auf das Üben und Anwenden bekannter Verfahren, während höhere kognitive Anforderungen eine eher untergeordnete Rolle spielen.

Wie gestalten sich die Verknüpfungen zwischen Wissensarten und Anforderungsbereichen in den Hausübungen der untersuchten Klassen und welche typischen Kombinationen treten dabei auf?

Die Analyse der Verknüpfungen zeigt ein klares Muster: Die am häufigsten auftretenden Kombinationen sind jene zwischen deklarativem bzw. prozeduralem Wissen und dem Anforderungsbereich I (Reproduktion). Aufgaben, die Faktenwissen, Begriffe oder bekannte Verfahren verlangen, werden überwiegend mit reproduktiven Anforderungen

kombiniert. Auch im Anforderungsbereich II (Transfer) treten deklarative und prozedurale Elemente häufig gemeinsam auf, was darauf hinweist, dass Übertragungsaufgaben meist weiterhin auf dem Abruf oder der Anwendung bekannter Inhalte basieren. Deutlich seltener werden konzeptuelle Wissensanteile mit Anforderungsbereich I oder II kombiniert. Sie treten eher gezielt in Aufgaben auf, die Verständnis für Beziehungen oder Strukturen erfordern. Die Kombinationen zwischen metakognitivem Wissen und den Anforderungsbereichen sind insgesamt am seltensten. Insgesamt ergibt sich das Bild einer Hausaufgabenpraxis, die stark auf deklarative und prozedurale Kompetenzen ausgerichtet ist und hauptsächlich Anforderungen der Reproduktion und des Transfers bedient. Verknüpfungen, die konzeptuelle oder metakognitive Prozesse fördern oder höhere Reflexionsleistungen einfordern, treten nur vereinzelt auf und bleiben damit die Ausnahme.

Welche Unterstützungsmaßnahmen nutzen Schüler*innen beim Bearbeiten ihrer Mathematikhausübungen und welche Rolle spielen dabei Eltern, Peers und digitale Hilfsmittel (KI – Tools)?

Diese Frage wurde auf Grundlage der durchgeführten leitfadengestützten Interviews beantwortet, um Einblicke in subjektive Wahrnehmungen und Strategien der Schüler*innen bei der Hausübungsbearbeitung zu gewinnen. Die Leitfadeninterviews verdeutlichen, dass Hausübungen von den meisten Schüler*innen als nützlich und verständlich empfunden werden. Auffällig war jedoch, dass viele Lernende beim Lösen der Hausübungen auf externe Unterstützung zurückgreifen. Während das Abschreiben von Mitschüler*innen nur vereinzelt vorkommt, spielt die Hilfe durch Eltern eine konstante Rolle. Am häufigsten jedoch nannten die Schüler*innen den Einsatz von ChatGPT, das zunehmend als schnelle, digitale Unterstützung genutzt wird, teils zur Erklärung, teils zur direkten Lösung von Aufgaben.

Zusammenfassend zeigt die vorliegende Untersuchung, dass Mathematikhausübungen der 9. Schulstufe überwiegend auf das Wiederholen und Einüben bekannter Inhalte ausgerichtet sind und nur in begrenztem Umfang höhere kognitive oder metakognitive

Anforderungen an die Lernenden stellen. Die Analyse der Wissensarten und Anforderungsbereiche macht deutlich, dass deklarative und prozedurale Anteile die Hausübungslandschaft klar dominieren, während konzeptuelle und reflexive Elemente nur vereinzelt auftreten. Die Verknüpfung beider Dimensionen bestätigt dieses Muster: Hausübungen fordern vor allem das Reproduzieren und Anwenden von Verfahren, wohingegen komplexere Denkprozesse selten angeregt werden. Ergänzend offenbaren die leitfadengestützten Interviews, dass Schüler*innen Hausübungen zwar grundsätzlich als verständlich erleben, beim Bearbeiten jedoch häufig auf Unterstützung zurückgreifen, insbesondere auf digitale Hilfsmittel wie ChatGPT, aber auch Eltern oder gelegentlich Mitschüler*innen.

Diese Ergebnisse unterstreichen die Relevanz einer didaktischen Weiterentwicklung von Hausübungen, die nicht nur Übungsräume schafft, sondern auch das Verständnis mathematischer Zusammenhänge stärkt, Strategien fördert und den Lernenden mehr Gelegenheiten bietet, ihre Denkprozesse bewusst zu steuern. Eine stärkere Integration konzeptueller und metakognitiver Elemente könnte somit einen wichtigen Beitrag zu höherwertigem Lernen im Kontext mathematischer Hausübungen leisten.

12. Literaturverzeichnis

Anderson, L. W. und Krathwohl, D. R. (2001). Formen des Wissens. Fachdidaktik, Grundbegriff, Unterricht. <https://paedagogik-news.stangl.eu/formen-des-wissens>

Anderson, L.W. und Krathwohl, D. R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York.

Aufenanger, S., Herzig, B. und Schiefner-Rohs, M. (2023). Künstliche Intelligenz und Schule. Aufgaben für Unterricht und die Organisation (von) Schule. In: *Künstliche Intelligenz in der Bildung* (S. 199-218).

Bajohr, H. (2021). Künstliche Intelligenz und digitale Literatur. Theorie und Praxis konnektionistischen Schreibens. In: Digitale Literatur II (S. 174-185).

Becker, G. E. und Kohler, B. (2002). Hausaufgaben. Kritisch sehen und die Praxis sinnvoll gestalten. Handlungsorientierte Didaktik. Weinheim und Basel.

Becker, E. und Jungblut, G. (1972). Strategien der Bildungsproduktion. Eine Untersuchung über Bildungsökonomie, Curriculum – Entwicklung und Didaktik im Rahmen systemkonformer Qualifikationsplanung. Frankfurt am Main.

Becker-Mrotzek, M.; Schramm, K.; Thürmann, E. und Vollmer, H. (2013). Sprache im Fach: Sprachlichkeit und fachliches Lernen. Münster.

Blankertz, H. (1980). Theorien und Modelle der Didaktik (11. Auflage). München.

Bleher, H. und Braun, M. (2023). Wissen und nicht wissen. ChatGPT & Co. Und die Reproduktion sozialer Anerkennung. In: Forschung und Lehre 30 (S. 260-261).

Bloom, B. (1976). The process of schooling. New York.

Bräu, K., Fuhrmann, L. und Rother, P. (2023): Die verborgenen Seiten von Hausaufgaben. Weinheim.

Breidenstein, G. (2006). Teilnahme am Unterricht. Ethnographische Studien zum Schülerjob. Wiesbaden.

Brosius, H., Haas, A. und Koschel, F. (2012). Methoden der empirischen Kommunikationsforschung: Eine Einführung. 6. Auflage. Wiesbaden.

Bundesministerium für Bildung. (2025). <https://www.bmb.gv.at/>

Coleman, J., Campbell, E., Hobson, C., McPartland, J., Mood, A., Weingeld, F. und York, R. (1966). Equality of educational opportunity. Washington.

Cooper H. (1989). Synthesis of Research on Homework. Grade level has a dramatic influence on homework's effectiveness. (S. 85 – 91).

https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/journals/ed_lead/el198911_cooper.pdf

Cooper, H., Robinson, J. und Patall, E. (2016). Does Homework Improve Academic Achievement? A Synthesis of Research, 1987 – 2003.

https://assess.ucr.edu/sites/default/files/2019-02/cooperrobinsonpatall_2006.pdf

Derschau, D. (1971). Hausaufgaben – eine Lernchance? In: *Hausaufgaben als Lernchance. Zur Verknüpfung schulischen und außerschulischen Lernens*. (S. 13 – 20).

Dietz, B. und Kuhrt, W. (1959). Hausaufgaben – ein Mittel zur Entwicklung der Denkfähigkeit der Schüler und zur Sicherung eines anwendungsbereiten Wissens. In: *Pädagogik* (S. 647 – 666).

Dietz, B. und Kuhrt, W. (1960). Wirkungsanalyse verschiedenartiger Hausaufgaben. In: *Schule und Psychologie* 7 (S. 264 – 275).

Drewelow, H. (1971). Empirische Untersuchungen zur Hausaufgabengestaltung in der sozialistischen Schule der DDR (S. 81 – 89).

Eigler, G. und Krumm, V. (1975). Zur Problematik der Hausaufgaben. Weinheim und Basel.

Eigler, G. und Krumm, V. (1979). Zur Problematik der Hausaufgaben. Weinheim.

Engemann, M. (2024). Künstliche Intelligenz im (Fach-)Unterricht. Einsatz von ChatGPT bei der Fallarbeit im Pädagogikunterricht. In: *Medien – Bildung – Forschung. Integrative und interdisziplinäre Perspektiven*. (S. 67 – 83). Bad Heilbrunn.

Feiks, D. und Rothermel, G. (1983). Erfolgskontrolle bei Hausaufgaben. In: *Die Realschule* (91). S. 305 – 312.

Ferdinand, W. und Klüter, M. (1968). Hausaufgaben in der Diskussion. In: *Schule und Psychologie* 15 (S. 97-105).

Galbraith, P. (1995). Modelling, teaching, reflecting – what I have learned. In: *Advances and perspectives in the teaching of mathematical modelling and applications* (S. 21 – 45).

Geissler, E. und Plock, H. (1974). Hausaufgaben – Hausarbeiten. Bad Heilbrunn.

Geissler, E. und Schneider, H. (1982). Hausaufgabe. Erträge der Forschung, Band 166. Darmstadt.

Gesamte Rechtsvorschrift für Schulorganisationsgesetz, Bundesgesetz vom 25. Juli 1962. Fassung vom 10.10.2025

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/10009265/SchOG%2c%20Fassung%20vom%2010.10.2025.pdf>

Gesamte Rechtsvorschrift für Schulunterrichtsgesetz (SchUG), Bundesgesetz über die Ordnung von Unterricht und Erziehung. Fassung vom 10.10.2025

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/10009600/SchUG%2c%20Fassung%20vom%2010.10.2025.pdf>

Gesamte Rechtsvorschrift für Leistungsbeurteilungsverordnung (LBVO). Verordnung vom 24. Juni 1974. Fassung vom 10.10.2025

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/10009375/Leistungsbeurteilungsverordnung%2c%20Fassung%20vom%2010.10.2025.pdf>

Geissler, E. und Schneider, H. (1982). Hausaufgabe. Darmstadt.

Gläser, J. und Laudel, G. (2010). Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. Wiesbaden.

Göller, R. (2019). Wissen. In: *Selbstreguliertes Lernen im Mathematikstudium* (S. 65 – 91). Wiesbaden.

Göllner, R., Damian, R., Rose, N., Spengler, M., Trautwein, U., Nagengast, B. und Roberts, B. (2017). Is doing your homework associated with becoming more conscientious? In: *Journal of Personality* (S. 1 – 12).

Götz, T., Frenzel, A. und Pekrun, R. (2009). Psychologische Bildungsforschung. In: *Handbuch Bildungsforschung* (S. 71 – 91). Wiesbaden.

Graf, M. (2024). Jugendstudie zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz an Schulen: Jugendliche wünschen sich Umgang mit KI als festen Bestandteil des Unterrichts. Vodafone Stiftung. <https://www.vodafone-stiftung.de/jugendstudie-kuenstliche-intelligenz/>

Grasedieck, D. (2008). Welchen Wert haben Hausaufgaben? -Plädoyer für individualisierte Hausaufgaben. In: *Neue Didaktik* (S. 25 – 40).

Greefrath, G. (2018). Anwendungen und Modellieren im Mathematikunterricht. Didaktische Perspektiven des Sachrechnens in der Sekundarstufe. Berlin.

Haag, L. und Brosig, K. (2011). Hausaufgaben. Ihre Stellung in der heutigen Schule. In: *Schulverwaltung: Fachzeitschrift für Schulentwicklung und Schulmanagement* (S. 206 – 308). Bayern.

Hanisch, G. (1996). Mathematikhausübungen. Ein PÖTEMKINSches Dorf? In: *Lehrerfortbildungstagung 1996: Schriftreihe zur Didaktik der Mathematik der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft* (S. 52 – 63). Wien.

Hascher, T. und Bischof, F. (2000). Integrierte und traditionelle Hausaufgaben in der Primarstufe. Ein Vergleich bezüglich Leistung, Belastung und Einstellungen zur Schule. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 47 (S. 252 – 265).

Häsel-Weide, U. (2007). Sachrechnen. In: *Didaktik des Unterrichts im Förderschwerpunkt Lernen. Ein Handbuch für Studium und Praxis* (S. 280-293).

Hattie, J. (2015). Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Visible Learning. Schneider Verlag Hohengehren.

Hattie, J. und Zierer, K. (2016). Kenne deinen Einfluss! Visible Learning für die Unterrichtspraxis. Schneider Verlag Hohengehren.

Heckhausen, H. (1980). Motivation und Handeln. Berlin.

Heimann, P. (1962). Didaktik als Theorie und Lehre. In: *Die Deutsche Schule* (S. 407 – 427).

Heimann, P. (1965). Didaktik 1965. In: *Unterricht – Analyse und Planung* (S. 7 – 12).

Helmke, A.; Schröder, F. und Lehneis-Klepper, G. (1991). Zur Rolle des Elternverhaltens für die Schulleistungsentwicklung ihrer Kinder. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 23 (S. 1 – 22).

Helsper, W. (2020). Schülerbiografie und Schülerkarriere. In: *Handbuch Schulforschung* (S. 1-26). Wiesbaden.

Hopf, C. (1978). Die Pseudo-Exploration. Überlegungen zur Technik qualitativer Interviews. In: *Zeitschrift für Soziologie* (S. 97-115).

Hesse, H. (1994). Lehr-Lern-Zeit und Lernerfolg aus psychologischer Sicht. In: *Die Zeitdimension in der Schule als Gegenstand des Bildungsbereichs* (S. 143 – 161).
https://www.pedocs.de/volltexte/2011/1710/pdf/Hesse_Herrmann_Guenther_Lehr_Lern_Zeit_aus_psychologischer_Sicht_D_A.pdf

Huber, G. und Mandl, H. (1994). Verbale Daten. Eine Einführung in die Grundlagen und Methoden der Erhebung und Auswertung. Weinheim.

Jäger, M. (1904). Zur Frage der häuslichen Arbeiten an unseren höheren Lehranstalten. In: *Bericht über den 1. Internationalen Kongress für Schulhygiene*. Nürnberg.

Jünger, W., Geider, F. und Reinert, G. (1990). Auf der Suche nach Hausaufgaben, die Spass machen. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 36 (S. 223-239)
https://www.pedocs.de/volltexte/2017/14070/pdf/ZfPaed_1990_2_Juenger_Geider_Reinert_Auf_der_Suche_nach_Hausaufgaben.pdf

Kaiser, G. (1995). Realitätsbezüge im Mathematikunterricht. Ein Überblick über die aktuelle und historische Diskussion. In: *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht*. (S. 66.84).

Kamm, H. und Müller, E. (1975). Hausaufgaben – sinnvoll gestellt. Was sagen Unterrichtsforschung und Didaktik dazu? Verschiedene Funktionen von Hausaufgaben. Ansätze zu einer Verbesserung der Hausaufgabenpraxis.

Katenbrink, N. und Kohler, B. (2024). Funktionale Analyse des Abschreibens von Hausaufgaben. Produktive Bearbeitungen des schulischen Kontextes durch Schüler*innen? In: *Dokumentarische Schüler:innenforschung* (S. 104 – 121).
https://www.pedocs.de/volltexte/2025/32175/pdf/Katenbrink_Kohler_2024_Funktionale_Analyse_des_Abschreibens.pdf

Klett Verlag. (o.J). Schriftliches Abitur und mündliche Prüfung. Anforderungsbereiche und Operatoren. https://www2.klett.de/sixcms/media.php/229/09_T4_Operatoren.pdf

Knollmann, M. und Wild, E. (2007). Alltägliche Lernemotionen im Fach Mathematik: Die Bedeutung von emotionalen Regulationsstrategien, Lernmotivation und Instruktionsqualität. In: *Unterrichtswissenschaft* 35 (S. 334 – 354).
https://www.pedocs.de/volltexte/2012/5500/pdf/UnterWiss_2007_4_Knollmann_Wild_Alltaegliche_Lernemotionen_D_A.pdf

Kohler, B. (2011). Hausaufgaben. Ein Überblick über didaktische Überlegungen und empirische Untersuchungen. In: *Die Deutsche Schule* 103 (S. 203 – 218).
https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25698/pdf/DDS_2011_3_Kohler_Hausaufgaben_Ueberblick.pdf

Kohler, B. (2017). Hausaufgaben. Überblick und Praxishilfen für Halbtags- und Ganztagschulen. Weinheim. Beltz.

Kohler, B., Giannakidis, A. und Katenbrink, N. (2024). „Ist ja eigentlich dann wie Abschreiben oder so“. Wie Schüler/innen ihre Nutzung von ChatGPT bei den Hausübungen beschreiben, begründen und einschätzen. In: *Lehren & Lernen* 50 (S. 23-29).
https://www.pedocs.de/volltexte/2025/32583/pdf/LehrenundLernen_2024_6_Kohler_et_al_Ist_ja_eigentlich_dann_wie_Abschreiben.pdf

Kowalczyk, W. und Ottich, K. (1999). Hausaufgaben – so klappt's besser. Hilfen und Anregungen für Schüler, Eltern und Lehrer. Reinbek bei Hamburg.

Krauthausen, G. (2018). Einführung in die Mathematikdidaktik – Grundschule (4. Auflage). Berlin.

Leiss, D. und Blum, W. (2006). Beschreibung zentraler mathematischer Kompetenzen. In: *Bildungsstandards Mathematik. Konkret. Sekundarstufe 1: Aufgabenbeispiele, Unterrichtsanregungen, Fortbildungsideen*.

Lipowsky, F. (2005). Dauerbrenner Hausaufgaben. Befunde der Forschung und Konsequenzen für den Unterricht. In: *Pädagogik* (S. 40 – 44). Hamburg.

Loosen, W., Scholl, A. und Woelke J. (2002). Systemtheoretische und konstruktivistische Methodologische Herausforderungen und empirische Praxis. S. 9-25. Köln.

Maaß, K. (2010). Klassifikationsschema für Modellierungsaufgaben. Journal für Mathematik-Didaktik. (S. 285-311).

Maier, U., Kleinknecht, M., Metz, K. und Bohl, T. (2010). Ein allgemeindidaktisches Kategoriensystem zur Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben. In: *Beiträge zur Lehrerbildung* 28, S. 84 – 96.

https://www.pedocs.de/volltexte/2017/13734/pdf/BZL_2010_1_84_96.pdf

Meseth, W. (2011). Erziehungswissenschaft – Systemtheorie – Empirische Forschung. Methodologische Überlegungen zur empirischen Rekonstruktion pädagogischer Ordnungen. In: *Zeitschrift für Qualitative Forschung* 12 (S. 177 – 197).

Nepper, H. und Ruch, A. (2023). ChatGPT. Implikationen für den Technikunterricht. In: technik-education. Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im allgemeinbildenden Technikunterricht 3 (S. 3 – 10).

Neuhauser, J. (2012). Der Zweifel am Sinn von Hausübungen. Die Presse.
<https://www.diepresse.com/739304/der-zweifel-am-sinn-von-hausuebungen>

Niggli, A., Schnyder, I. und Maroni, S. (2016). Leitfaden Hausaufgaben-Praxis.
<https://www.iqesonline.net/unterrichten/aufgaben/hausaufgaben/>

Nilshon, I. (1999). Hausaufgaben und selbstständiges Lernen. München.

Niss, M., Blum, W. und Galbraith, P. (2007). Introduction. In: *Modelling and applications in mathematics education*. (S. 3-32).

OECD (2004). Lernen für die Welt von morgen: Erste Ergebnisse von PISA 2003. Paris.

Plath, J. (2019). Verstehensprozesse bei der Bearbeitung realitätsbezogener Mathematikaufgaben: Klassische Textaufgaben vs. Zeitungstexte. In: *Journal für Mathematik-Didaktik* (S. 237 – 266).

Prediger, S., Barzel, B., Leuders, T. & Hussmann, S. (2011). Systematisieren und Sichern. Nachhaltiges Lernen durch aktives Ordnen. https://wwwold.mathematik.tu-dortmund.de/~prediger/veroeff/11-ML_164-Basisartikel-Systematisieren.pdf

Reich, K. und Thomas, H. (1976). Einleitung. In: *Didaktik als Unterrichtswissenschaft* (S. 9 – 34).

Riesmeyer, C. (2011). Das Leitfadenterview. Königsweg der qualitativen Journalismusforschung. In: *Methoden der Journalismusforschung*. (S. 223-236). Wiesbaden.

Roth, H. (1971). Pädagogische Anthropologie II. Entwicklung und Erziehung. Hannover.

Salden, P., Lordick, N. und Wiethoff, M. (2023). KI-basierte Schreibwerkzeuge in der Hochschule. In: Didaktische und rechtliche Perspektiven auf KI-gestütztes Schreiben i der Hochschulbildung. Bochum.

Schiepe-Tiska, A., Reiss, K., Obersteiner, A., Heine, J., Seidel, T. und Prenzel, M. (2013). Mathematikunterricht in Deutschland. Befunde aus PISA 2012. In: *PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 123 – 154).

Schmidt, H. (1984). Hausaufgaben in der Grundschule. Lüneburg.

Scholl, A. (2009). Die Befragung. Konstanz.

Schwartmann, R. (2023). Dialektik versus Stochastik. Wissenschaft darf nicht im mathematischen Bermude-Dreieck der KI verschwinden. In: *Forschung und Lehre* (S. 414-415)

Schwemmer, H. (1980). Was Hausaufgaben anrichten. Von der Fragwürdigkeit eines durch Jahrhunderte verewigten Tabus in der Hausaufgabenschule unserer Zeit.

Schulz, W. (1965). Unterricht – Analyse und Planung. In: *Unterricht – Analyse und Planung* (S. 13 – 47).

Slopiniski, A. und Steib, C. (2023). Das Berliner Modell 2.0 – Ein Diskussionsvorschlag für die Planung und Analyse von Lehr-Lernprozessen in einer Kultur der Digitalität.

https://www.researchgate.net/publication/373492833_Das_Berliner_Modell_20_-_Ein_Diskussionsvorschlag_fur_die_Planung_und_Analyse_von_Lehr-Lernprozessen_in_einer_Kultur_der_Digitalitat

Speichert, H. (1982). Praxis produktiver Hausaufgaben. Königsstein.

SRDP (2016). Typen sprachlichen Handelns („Operatoren“) in der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung bzw. Reife- und Diplomprüfung (SRDP) Deutsch.

<https://www.matura.gv.at/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=1277&token=7f3972321ed2fa574078c8ea63f379a6d0dc12d6>

Steffens, U. und Höfer D. (2012). Die Hattie-Studie. Hintergrundartikel zur Studie von John Hattie.

Trautwein, U., Köller, O. und Baumert J. (2001). Lieber oft als viel: Hausaufgaben und die Entwicklung von Leistung und Interesse im Mathematik-Unterricht der 7. Jahrgangsstufe. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 47 (S. 703 – 724).

Trudewind, C. und Wegge, J. (1989). Anregung – Instruktion – Kontrolle: Die verschiedenen Rollen der Eltern als Lehrer. In: *Unterrichtswissenschaft* 17 (S. 504 – 505).

Wagner K. (1956). Zur Methodik der Erteilung von Hausaufgaben. In: *Pädagogik* (S. 909-929).

Wittmann, B. (1964). Vom Sinn und Unsinn der Hausaufgaben. Empirische Untersuchungen über ihre Durchführung und ihren Nutzen. Luchterhand.

Wittmann, B. (1970). Vom Sinn und Unsinn der Hausaufgaben, Neuwied und Berlin.

Woschitz, H., Koth, M., Salzger, B. und Ulovec, A. (2023). Mathematik verstehen 5.

Wudke, H. (1985). Hausaufgaben. In: *Enzyklopädie Erziehungswissenschaften* (S. 333 – 337).

13. Abbildungsverzeichnis

1. Abbildung: Effektstärke von John Hattie	14
2. Abbildung: Häufigkeit und Zeitaufwand von Hausübungen	15
3. Abbildung: Modellierungskreislauf nach Blum und Leiss	48
4. Abbildung: Engagement bei Hausaufgaben	53
5. Abbildung: Ergebnis – Stadien im Motivationsprozess	54
6. Abbildung: Verteilung der Wissensarten	87
7. Abbildung: Verteilung der Anforderungsbereiche	97
8. Abbildung: zweidimensionaler Raster.....	101
9. Abbildung: Unterstützungsstrategien	121

Anhang I

Elterninformation und Einverständniserklärung zur Teilnahme an einer wissenschaftlichen Untersuchung im Rahmen einer Masterarbeit

Sehr geehrte Erziehungsberechtigte,

ich, Nadine Schwammenschneider BEd, studiere Mathematik und Geographie auf Lehramt an der Universität Wien und schreibe derzeit meine Masterarbeit im Unterrichtsfach Mathematik.

Im Rahmen dieser Arbeit führe ich an ausgewählten Schulen eine Untersuchung zum Thema „*Vom Üben zum Verstehen – Eine Untersuchung zum Einsatz von Transfer- und Reflexionsaufgaben und flexiblen Anwendungen in Mathematikhausübungen*“ durch.

Ablauf:

- Es werden Mathematikschulübungen und Mathematikhausübungen aus der 9. Schulstufe gesammelt und ausgewertet. Im Rahmen der Untersuchung erhobene Daten werden in meiner Masterarbeit nur in anonymisierter Form veröffentlicht.
- Zusätzlich werden kurze Interviews mit freiwilligen Schüler*innen (Dauer ca. 10–15 Minuten) durchgeführt. In diesen Gesprächen wird erhoben, wie die Jugendlichen die Hausübungen wahrnehmen, ob sie zum Nachdenken anregen und ob sie beim Anwenden von Mathematik helfen.
- Die Interviews erfolgen im schulischen Umfeld, auf Wunsch auch in Anwesenheit der Lehrkraft.

Ziele:

Ziel ist es, Hausübungsformate zu analysieren und besser zu verstehen, welche Arten von Aufgaben das mathematische Verständnis und den Umgang mit neuen Situationen fördern. Die Ergebnisse werden ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke genutzt und verarbeitet. Die erhobenen Daten werden anonymisiert in meiner Masterarbeit veröffentlicht. Es werden keine Namen, Schulnoten oder personenbezogene Daten veröffentlicht oder weitergegeben.

Datenschutz:

Die Teilnahme ist freiwillig. Alle Angaben und Aussagen der Schüler*innen werden streng vertraulich behandelt. Es entstehen keinerlei Nachteile bei Nichtteilnahme. Eine erteilte Zustimmung kann jederzeit ohne Angabe von Gründen widerrufen werden.

Einverständniserklärung (Untersuchung):

Name des Kindes: _____

Ich bin damit einverstanden, dass mein Kind an der Untersuchung teilnimmt und die betreffenden Schulübungs- und Hausübungshefte zur Analyse herangezogen werden. Ich weiß, dass alle Daten vertraulich behandelt und in der Masterarbeit nur in anonymisierter Form veröffentlicht werden.

Unterschrift Erziehungsberechtigte: _____

☐ Ich stimme der Teilnahme meines Kindes an der Untersuchung zu.

☐ Ich stimme nicht zu.

Einverständniserklärung (Interview):

Ich bin damit einverstanden, dass mein Kind an einem Interview im Rahmen der Masterarbeit teilnimmt. Das Interview darf zu wissenschaftlichen Zwecken aufgezeichnet und transkribiert werden. Die Aufzeichnung wird ausschließlich für die Auswertung im Rahmen der Masterarbeit verwendet, nicht veröffentlicht und nach Abschluss der Arbeit gelöscht.

Unterschrift Erziehungsberechtigte: _____

☐ Ich stimme der Teilnahme meines Kindes an einem Interview zu.

☐ Ich stimme nicht zu.

Anhang II

Liste der Schulen bzw. Informationen an die Schulen

Gymnasium Wolkersdorf

Direktor: Mag. Josef Klug, MA

Adresse: Withalmstraße 14
2120 Wolkersdorf im Weinviertel

Bezirk: Mistelbach (Niederösterreich)

Schulkennzahl: 316036

BG / BRG Groß-Enzersdorf

Schulleiterin: MMag. Monika Bauer-Bogner BEd

Adresse: Freiherr-von-Smola-Straße 3
2301 Groß-Enzersdorf

Bezirk: Gänserndorf (Niederösterreich)

Schulkennzahl: 308036

BORG Deutsch-Wagram

Direktor: Mag. Andreas Breitegger

Adresse: Schulallee 4
2232 Deutsch-Wagram

Bezirk: Gänserndorf (Niederösterreich)

Schulkennzahl: 308026

Universität Wien

Fakultät für Mathematik

Oskar – Morgenstern – Platz 1

1090 Wien

z. H. Direktion Mag. Josef Klug MA

Gymnasium Wolkersdorf

Withalmstraße 14

2120 Wolkersdorf

Unterolberndorf, 01.09.2025

Betreff: Projektbeschreibung für schulbezogene Masterarbeit

Sehr geehrter Herr Direktor Mag. Klug,

im Rahmen meiner Masterarbeit im Fach Mathematik an der Universität Wien plane ich ein schulbezogenes Forschungsprojekt zum Thema: *„Vom Üben zum Verstehen - Eine Untersuchung zum Einsatz von Transfer- und Reflexionsaufgaben und flexiblen Anwendungen in Mathematikhausübungen“*.

Ziel des Projekts ist es, mit Hilfe eines Kategoriensystems Mathematikhausübungen nach Anforderungsbereichen (Reproduktions-, Transfer- und Reflexionsaufgaben) sowie Wissensarten (deklarativ, prozedural, metakognitiv) systematisch zu analysieren. Dieses System wird exemplarisch auf Hausübungen aus zwei unterschiedlichen Schulklassen der 9. Schulstufe an Ihrer Schule stattfinden.

Um die Auswertung durchführen und Rückschlüsse auf die Anforderungsbereiche und Wissensarten geben zu können, benötige ich neben den betreffenden Hausübungsheften auch die jeweiligen Schulübungshefte der Schülerinnen und Schüler. Angedacht ist, dass ich 2 bis 4 Schülerinnen und Schüler aus der 9. Schulstufe bitte, mir ihre Hefte (SÜ und HÜ) zu geben, sodass ich die Auswertung durchführen kann. Die jeweilige Analyse erstreckt sich über einen Zeitraum von 2 bis 3 Wochen.

Ergänzend werden qualitative Interviews mit jeweils 2-3 Schüler*innen pro Klasse geführt, um deren Perspektiven hinsichtlich der Aufgabenformate und deren Beitrag zum mathematischen Verständnis zu erfassen. Die Datenerhebung erfolgt ausschließlich nach Zustimmung der Bildungsdirektion, der Schulleitung sowie der betroffenen Lehrpersonen und Erziehungsberechtigten. Alle Daten werden vertraulich behandelt und in meiner Masterarbeit nur in anonymisierter Form veröffentlicht. Die Erhebung ist im Oktober 2025 geplant.

Ich würde mich sehr freuen, wenn ich Ihre Schule in mein Projekt einbeziehen dürfte. Für Rückfragen oder zur Abstimmung stehe ich jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Nadine Schwammenschneider

(Lehramtsstudierende Mathematik und Geographie)

Rückmeldung der Direktion

Bitte füllen Sie die untenstehenden Felder aus und senden Sie das Formular an die angegebene Kontaktadresse (nadine.schwammenschneider@gmail.com) zurück.

Schule: _____

Lehrpersonen, die im Schuljahr 2025/26 eine 5. Klasse unterrichtet:

☐ Wir stimmen der Teilnahme an der Studie zu und stellen die oben genannten Klassen zur Verfügung.

☐ Wir möchten nicht teilnehmen.

Datum: _____ Unterschrift Direktion: _____

Universität Wien

Fakultät für Mathematik

Oskar – Morgenstern – Platz 1

1090 Wien

z. H. Direktion MMag.^a Monika Bauer-Bogner BEd

BG/BRG Groß-Enzersdorf

Freiherr-von-Smola-Straße 3

2301 Groß-Enzersdorf

Unterolberndorf, 01.09.2025

Betreff: Projektbeschreibung für schulbezogene Masterarbeit

Sehr geehrte Frau MMag.^a Bauer-Bogner BEd

im Rahmen meiner Masterarbeit im Fach Mathematik an der Universität Wien plane ich ein schulbezogenes Forschungsprojekt zum Thema: *„Vom Üben zum Verstehen - Eine Untersuchung zum Einsatz von Transfer- und Reflexionsaufgaben und flexiblen Anwendungen in Mathematikhausübungen“*.

Ziel des Projekts ist es, mit Hilfe eines Kategoriensystems Mathematikhausübungen nach Anforderungsbereichen (Reproduktions-, Transfer- und Reflexionsaufgaben) sowie Wissensarten (deklarativ, prozedural, metakognitiv) systematisch zu analysieren. Dieses System wird exemplarisch auf Hausübungen aus zwei unterschiedlichen Schulklassen der 9. Schulstufe an Ihrer Schule stattfinden.

Um die Auswertung durchführen und Rückschlüsse auf die Anforderungsbereiche und Wissensarten geben zu können, benötige ich neben den betreffenden Hausübungsheften auch die jeweiligen Schulübungshefte der Schülerinnen und Schüler. Angedacht ist, dass ich 2 bis 4 Schülerinnen und Schüler aus der 9. Schulstufe bitte, mir ihre Hefte (SÜ und HÜ) zu geben, sodass ich die Auswertung durchführen kann. Die jeweilige Analyse erstreckt sich über einen Zeitraum von 2 bis 3 Wochen.

Ergänzend werden qualitative Interviews mit jeweils 2-3 Schüler*innen pro Klasse geführt, um deren Perspektiven hinsichtlich der Aufgabenformate und deren Beitrag zum mathematischen Verständnis zu erfassen. Die Datenerhebung erfolgt ausschließlich nach Zustimmung der Bildungsdirektion, der Schulleitung sowie der betroffenen Lehrpersonen und Erziehungsberechtigten. Alle Daten werden vertraulich behandelt und in meiner Masterarbeit nur in anonymisierter Form veröffentlicht. Die Erhebung ist im Oktober 2025 geplant.

Ich würde mich sehr freuen, wenn ich Ihre Schule in mein Projekt einbeziehen dürfte. Für Rückfragen oder zur Abstimmung stehe ich jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Nadine Schwammenschneider

(Lehramtsstudierende Mathematik und Geographie)

Rückmeldung der Direktion

Bitte füllen Sie die untenstehenden Felder aus und senden Sie das Formular an die angegebene Kontaktadresse (nadine.schwammenschneider@gmail.com) zurück.

Schule: _____

Lehrpersonen, die im Schuljahr 2025/26 eine 5. Klasse unterrichtet:

☐ Wir stimmen der Teilnahme an der Studie zu und stellen die oben genannten Klassen zur Verfügung.

☐ Wir möchten nicht teilnehmen.

Datum: _____ Unterschrift Direktion: _____

Universität Wien

Fakultät für Mathematik

Oskar – Morgenstern – Platz 1

1090 Wien

z. H. Direktion Mag. Andreas Breitegger

BORG Deutsch-Wagram

Schulallee 4

2232 Deutsch-Wagram

Unterolberndorf, 01.09.2025

Betreff: Projektbeschreibung für schulbezogene Masterarbeit

Sehr geehrter Herr Direktor Mag. Breitegger,

im Rahmen meiner Masterarbeit im Fach Mathematik an der Universität Wien plane ich ein schulbezogenes Forschungsprojekt zum Thema: *„Vom Üben zum Verstehen - Eine Untersuchung zum Einsatz von Transfer- und Reflexionsaufgaben und flexiblen Anwendungen in Mathematikhausübungen“*.

Ziel des Projekts ist es, mit Hilfe eines Kategoriensystems Mathematikhausübungen nach Anforderungsbereichen (Reproduktions-, Transfer- und Reflexionsaufgaben) sowie Wissensarten (deklarativ, prozedural, metakognitiv) systematisch zu analysieren. Dieses System wird exemplarisch auf Hausübungen aus zwei unterschiedlichen Schulklassen der 9. Schulstufe an Ihrer Schule stattfinden.

Um die Auswertung durchführen und Rückschlüsse auf die Anforderungsbereiche und Wissensarten geben zu können, benötige ich neben den betreffenden Hausübungsheften auch die jeweiligen Schulübungshefte der Schülerinnen und Schüler. Angedacht ist, dass ich 2 bis 4 Schülerinnen und Schüler aus der 9. Schulstufe bitte, mir ihre Hefte (SÜ und HÜ) zu geben, sodass ich die Auswertung durchführen kann. Die jeweilige Analyse erstreckt sich über einen Zeitraum von 2 bis 3 Wochen.

Ergänzend werden qualitative Interviews mit jeweils 2-3 Schüler*innen pro Klasse geführt, um deren Perspektiven hinsichtlich der Aufgabenformate und deren Beitrag zum mathematischen Verständnis zu erfassen. Die Datenerhebung erfolgt ausschließlich nach Zustimmung der Bildungsdirektion, der Schulleitung sowie der betroffenen Lehrpersonen und Erziehungsberechtigten. Alle Daten werden vertraulich behandelt und in meiner Masterarbeit nur in anonymisierter Form veröffentlicht. Die Erhebung ist im Oktober 2025 geplant.

Ich würde mich sehr freuen, wenn ich Ihre Schule in mein Projekt einbeziehen dürfte. Für Rückfragen oder zur Abstimmung stehe ich jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Nadine Schwammenschneider

(Lehramtsstudierende Mathematik und Geographie)

Rückmeldung der Direktion

Bitte füllen Sie die untenstehenden Felder aus und senden Sie das Formular an die angegebene Kontaktadresse (nadine.schwammenschneider@gmail.com) zurück.

Schule: _____

Lehrpersonen, die im Schuljahr 2025/26 eine 5. Klasse unterrichtet:

☐ Wir stimmen der Teilnahme an der Studie zu und stellen die oben genannten Klassen zur Verfügung.

☐ Wir möchten nicht teilnehmen.

Datum: _____ Unterschrift Direktion: _____

Anhang III

Analyse – Mathematikhausübungen

Diese Vorlage dient der systematischen Analyse einzelner Mathematikhausübungen. Jede Aufgabe kann nach den Wissensarten (deklarativ, prozedural, konzeptuell, metakognitiv) sowie den Anforderungsbereichen (I – III) codiert werden.

<u>Schule:</u>
<u>Schulklasse / Schulstufe:</u>
<u>Titel der Aufgabe:</u>
<u>Kurzbeschreibung der Aufgabenstellung:</u>

Kategorisierung nach Wissensarten:

Kategorie	zutreffend?	Begründung / Anmerkung
D1: Reproduktion von Begriffen		
D2: Reproduktion von Regeln und Formeln		
P1: Standardverfahren		

K1: mathematische Zusammenhänge verstehen		
K2: Modellieren		
M1: Fehlerreflexion / Lösungskontrolle		
M2: Begründungen / Lösungsreflexion		

Kategorisierung nach Anforderungsbereichen:

Kategorie	Zutreffend?	Begründung / Anmerkung
A1.1: Reproduktion von Fakten		
A1.2: bekannte Arbeitstechniken		
A1.3: Wiedergabe gelernter Inhalte		
A2.1: Anwendung von Wissen in vergleichbaren Situationen		
A2.2: Vergleichen, Auswerten und Strukturieren bekannter Inhalte		

A2.3: Eigenständiges Darstellen und Begründen		
A3.1: Lösen komplexer, neuer Problemstellungen		
A3.2: Bewertung, Reflexion und methodisches Vorgehen		
A3.3: Eigenständige Argumentation und Diskussion		

Anhang IV

Interviewleitfaden

Hallo und danke, dass du dir kurz Zeit nimmst. Ich schreibe eine Arbeit über Mathematikhausübungen und möchte gerne wissen, wie es dir mit den Aufgaben geht – also ob sie dir leichtfallen, ob du sie verstehst und wie du dabei vorgehst. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten, mich interessiert einfach deine persönliche Meinung. Bist du bereit?

1. Wie ist es dir insgesamt bei der letzten Mathematikhausübung gegangen?

2. Gab es Aufgaben, die dir besonders leicht oder schwer gefallen sind? Welche?

3. Hast du die Hausübung allein gemacht oder hattest du Hilfe? Wenn ja: Wer hat dir geholfen und wobei genau?

4. Was machst du, wenn du bei einer Aufgabe nicht weiterkommst?

5. Hattest du bei einer Aufgabe das Gefühl, dass sie ganz neu war oder anders als das, was ihr in der Schule gemacht habt?

6. Denkst du, solche Aufgaben helfen dir, Mathematik besser zu verstehen? Warum (nicht)?

Angaben zur befragten Person:

Schule: _____

Klasse: _____

Anhang V

Genehmigung der Bildungsdirektion



bildung-noe.gv.at

Frau
Nadine Schwammenschneider, BEd
Per E-Mail: nadine.schwammenschneider@gmail.com

HRⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Brigitte Schuckert
Leiterin des Bereichs Pädagogischer Dienst

FI Sabine Hößl
Sachbearbeiterin
sabine.hoessl@bildung-noe.gv.at
+43 2742 280 4133
Rennbahnstraße 29, 3109 St. Pölten

Antwortschreiben bitte unter Anführung
der Geschäftszahl:
Präs-420/3590-2025

Ihr Zeichen: -

St. Pölten, 25. August 2025

Genehmigung der Durchführung einer empirischen Untersuchung

Die Bildungsdirektion für Niederösterreich genehmigt die Durchführung der vorgelegten Studie mit dem Titel *„Vom Üben zum Verstehen – eine Untersuchung zum Einsatz von Transfer- und Reflexionsaufgaben und flexiblen Anwendungen in Mathematik-hausübungen“* durch Frau Nadine Schwammenschneider, BEd im Rahmen Ihres Masterstudiums an der Universität Wien.

Die geplante Untersuchung, richtet sich an Schülerinnen und Schüler der 9. Schulstufe in jeweils zwei Klassen an drei AHS in NÖ. Sie umfasst eine Analyse von Schul- und Hausübungen sowie freiwillige Kurzinterviews mit den teilnehmenden Schülerinnen und Schülern. Die Durchführung der Untersuchung darf in dem vorliegenden Umfang antragsgemäß an folgenden niederösterreichischen Schulen durchgeführt werden:

- **BG/BRG Wolkersdorf**
- **BG/BRG Groß-Enzersdorf**
- **BORG Deutsch-Wagram**

Auf die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen darf hingewiesen werden, außerdem ist vor Beginn der Untersuchung das Einverständnis der Eltern bzw. Erziehungsberechtigten sowie die Zustimmung der jeweiligen Direktion einzuholen. Die an dieser Untersuchung teilnehmenden Personen sind vor Beginn der Untersuchung auf die Freiwilligkeit ihrer Teilnahme hinzuweisen, außerdem ist deren Anonymität im Rahmen Ihres Masterstudiums jedenfalls zu wahren.

Sollten die Interviews aufgezeichnet werden, so ist vor Beginn der Interviews die Zustimmung der befragten Personen hierzu einzuholen.

Für den Bildungsdirektor:

Mag. Markus Loibl

Hofrat

Elektronisch gefertigt

Signaturwert	0d183d4ddc5944668b5b53343d265a3f	
	Unterzeichner	Bildungsdirektion für Niederösterreich
	Datum/Zeit-UTC	25.08.2025 11:01:39
	Aussteller-Zertifikat	CN=a-sign-corporate-07, OU=a-sign-corporate-07, O=A-Trust Ges. f. Sicherheitssysteme im elektr. Datenverkehr GmbH, C=AT
	Serien-Nr.	882422936063
Prüfinformation	Dieses Dokument wurde antsigniert. Informationen zur Prüfung der elektronischen Signatur finden Sie unter: http://www.a-trust.at/pdfverify/ . Informationen zur Prüfung des Ausdrucks finden Sie unter: http://www.a-trust.at/pdfverify/	
Hinweis	Dieses Dokument wurde antsigniert. Auch ein Ausdruck dieses Dokuments hat gemäß § 20 E-Government-Gesetz die Beweiskraft einer öffentlichen Urkunde.	