

MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Standardisierung trifft Schule: Der Einfluss der sRDP auf den
Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1

verfasst von | submitted by
Marlene Wied BA 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 199 507 520 02

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

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach
Englisch Unterrichtsfach Mathematik

Betreut von | Supervisor:

Mag. Dr. Martina Müller

Danksagung

Diese Arbeit stellt den Abschluss einer Zeit dar, die mit vielen Höhen und Tiefen verbunden war. Sie zählt zu den größten Herausforderungen meines bisherigen Bildungswegs – eine Aufgabe, die ich ohne die Unterstützung besonderer Menschen nicht hätte bewältigen können. Mein aufrichtiger Dank gilt meiner Betreuerin, Mag. Dr. Martina Müller, für ihre Geduld, ihr Vertrauen und ihr engagiertes Begleiten während des gesamten Prozesses. Meiner Familie danke ich dafür, dass sie mir immer den Rücken gestärkt hat. Besonders möchte ich mich bei meiner Mama für das Korrekturlesen unzähliger Seminararbeiten, meiner Bachelor- und jetzt auch der Masterarbeit bedanken. Ebenso bin ich meinen Freundinnen und Freunden dankbar, die mir mit Rat und motivierenden Worten zur Seite standen. Ein besonderes Dankeschön geht an meine Schwiegereltern, Brigitte und Josef, die mir die nötige Zeit zum Schreiben ermöglicht haben. Meinem Sohn Jonathan danke ich für die vielen Umarmungen, die mir wieder neue Kraft gaben. Und schließlich gilt mein tiefster Dank meinem Partner Jochen, der in dieser intensiven Zeit meine verlässliche Konstante war und mir mit seiner Liebe, Ruhe und Stärke den nötigen Halt gab.

Abstract

Die Einführung der standardisierten Reife- und Diplomprüfung (sRDP) im Schuljahr 2014/15 markierte einen tiefgreifenden Wandel in der österreichischen Schulbildung, der über die Sekundarstufe 2 hinaus Auswirkungen zeigt. Diese Masterarbeit untersucht, inwiefern die sRDP den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 beeinflusst. Ziel ist es zu analysieren, ob und in welcher Weise Lehrpersonen der Sekundarstufe 1 ihre Unterrichts- und Prüfungsgestaltung an die Anforderungen der sRDP anpassen. Die Arbeit kombiniert eine umfassende theoretische Auseinandersetzung mit den Konzepten der Kompetenzorientierung, Bildungsstandards, sowie Unterrichts- und Prüfungskultur mit einer empirischen Erhebung mittels eines Onlinefragebogens unter Mathematiklehrer:innen der Sekundarstufe 1. Die Ergebnisse zeigen, dass die sRDP bereits in der Sekundarstufe 1 als Orientierungspunkt für Unterrichts- und Prüfungsgestaltung dient. Lehrpersonen greifen vermehrt auf Aufgabenformate der sRDP zurück. Gleichzeitig werden die inhaltlichen Aspekte wenig berücksichtigt. Die Studie liefert damit wertvolle Impulse für die Weiterentwicklung von Lehrer:innenbildung und Curricula, um der langfristigen Zielsetzung eines zukunftsorientierten Mathematikunterrichts gerecht zu werden.

The introduction of the standardized final exams, known as standardisierte Reife- und Diplomprüfung (sRDP), in the 2014/15 school year marked a profound change in Austrian school education, with effects extending beyond upper secondary education. This master's thesis examines the extent to which the sRDP influences the subject of mathematics at lower secondary level (Sekundarstufe 1). The aim is to analyze whether and in what way lower secondary teachers adapt their teaching and testing practices to the requirements of the sRDP. This study combines a comprehensive theoretical examination of the concepts of competence-based education, educational standards, as well as teaching and testing culture with an empirical survey conducted via an online questionnaire among mathematics teachers at the lower secondary level. The findings show that the sRDP already serves as a reference point for instructional and testing design at a lower secondary level. Teachers increasingly rely on task formats derived from the sRDP. At the same time, the content-related aspects are given comparatively little attention. The study thus provides valuable insights for the further development of teacher education and curricula, in order to support the long-term objective of future-oriented mathematics teaching.

Inhalt

1 Einleitung.....	1
2 Theorie.....	2
2.1 Kompetenzen und kompetenzorientierter Unterricht	3
2.1.1 Bildungsstandards und Kompetenzmodelle	9
2.1.2 Kompetenz in der Mathematik	14
2.2 Unterrichtsfach Mathematik	18
2.2.1 „guter“ Mathematikunterricht.....	20
2.2.2 Lern- und Leistungsaufgaben.....	25
2.3 Leistungsmessung und -beurteilung.....	35
2.3.1 Formen der Leistungsmessung und -beurteilung.....	37
2.3.2 Gütekriterien und Bezugsnormen.....	41
2.3.3 Relevanz von und Kritik an Leistungsmessung und -beurteilung	44
3 Allgemeine Rahmenbedingungen.....	47
3.1 Lehrpläne für das Unterrichtsfach Mathematik in der Sekundarstufe 1	47
3.2 Leistungsüberprüfung im Unterrichtsfach Mathematik in der Sekundarstufe 1 ...	49
3.3 Die standardisierte Reife- und Diplomprüfung	51
4 Empirischer Teil	55
4.1 Forschungsfragen	56
4.2 Hypothesen.....	56
4.3 Forschungsmethoden	57
4.4 Datenauswertung	57
4.4.1 Teilnehmer:innen	58
4.4.2 Allgemein	60
4.4.3 Unterrichtsgestaltung	65
4.4.4 Prüfungsgestaltung.....	69
4.4.5 Vergleich vor und nach Einführung der sRDP	75
4.4.6 Weitere Zusammenhänge.....	80
4.5 Diskussion	83
5 Conclusio	90
6 Literaturverzeichnis	94
7 Anhang	103
7.1 Fragebogen	103

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anforderungen von Standards	12
Abbildung 2: M4-Kompetenzmodell	16
Abbildung 3: M8-Kompetenzmodell	17
Abbildung 4: Benotungsmodell Mittelschule.....	50
Abbildung 5: Alter der Teilnehmer:innen	58
Abbildung 6: Einwohnerzahl des Schulstandorts.....	59
Abbildung 7: Schulformen	59
Abbildung 8: Dienstalter.....	60
Abbildung 9: Ergebnisse allgemeine Aussagen	61
Abbildung 10: Vergleich allgemeine Aussagen	64
Abbildung 11: Item 16	64
Abbildung 12: Ergebnisse Aussagen zum Unterricht	66
Abbildung 13: Vergleich Aussagen zum Unterricht	69
Abbildung 14: Ergebnisse Aussagen zu Prüfungen	72
Abbildung 15: Vergleich Aussagen zu Prüfungen	74
Abbildung 16: Item 40	75
Abbildung 17: Items 41 und 42	76
Abbildung 18: Item 43	78
Abbildung 19: Item 44	79
Abbildung 20: Item 45	80

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: <i>Kategoriensystem zur Aufgabenanalyse</i>	31
Tabelle 2: <i>Übersicht Definitionen von Schulleistung</i>	35
Tabelle 3: <i>Formen mündlicher Leistungen</i>	38
Tabelle 4: <i>Formen schriftlicher Leistungen</i>	39
Tabelle 5: <i>Aufbau der sRDP</i>	51
Tabelle 6: <i>Mathematische Grundkompetenzen für die SRP (AHS)</i>	52
Tabelle 7: <i>Clustereinteilung für Teil B der sRDP an BHS</i>	53
Tabelle 8: <i>Übersicht Ergebnisse allgemeine Aussagen</i>	61
Tabelle 9: <i>Übersicht Vergleich allgemeine Aussagen</i>	63
Tabelle 10: <i>Übersicht Ergebnisse Aussagen zum Unterricht</i>	66
Tabelle 11: <i>Übersicht Vergleich Aussagen zum Unterricht</i>	68
Tabelle 12: <i>Übersicht Ergebnisse Aussagen zu Prüfungen</i>	71
Tabelle 13: <i>Übersicht Vergleich Aussagen zu Prüfungen</i>	73
Tabelle 14: <i>Antworten zu Einstellungen im Unterricht seit Einführung der sRDP</i>	76
Tabelle 15: <i>Antworten zu Einstellungen bzgl. Schularbeiten seit Einführung der sRDP</i> ..	77
Tabelle 16: <i>Antworten zu Veränderungen der Unterrichtsmethoden</i>	78
Tabelle 17: <i>Antworten zu Veränderungen der Prüfungsmethoden</i>	79
Tabelle 18: <i>Korrelationen</i>	82

1 Einleitung

Es gibt kaum ein Schulfach, das mehr polarisiert als Mathematik. Es scheint auf die Frage, ob man Mathematik in der Schule mochte, nur zwei Antworten zu geben: „Ja, es war eines meiner Lieblingsfächer.“ oder „Nein, ich habe heute noch Alpträume davon.“. Bereits Winter (1996, S. 39) schrieb, dass die mathematische Allgemeinbildung als etwas Nützliches, aber auch Uninteressantes gilt. Sie ist nur für jene gedacht, die sich beruflich mit hochkomplizierten Themen beschäftigen und nicht für die breite Masse. Auch mit erfolgreich abgelegter Reifeprüfung ist man nicht bereit sich zu einem Verständnis für Mathematik zu bekennen. Viele Maturant:innen rühmen sich sogar damit trotz diesem verhassten Fach die Schule geschafft zu haben und Schüler:innen jeglicher Schulstufe schwören darauf, nach der Schulzeit nie wieder etwas mit Mathematik zu tun haben zu wollen, da dies ihrer Meinung nach sowieso in den meisten Bereichen nicht notwendig ist. Jährlich wird diese Debatte neu entfacht, wenn in ganz Österreich die schriftliche Matura in Mathematik stattfindet. Zeitungen veröffentlichen ausgewählte Testitems und fordern die Leser:innen auf, zu überprüfen, ob sie noch in der Lage wären diese Aufgaben zu lösen. Es wird meist bemängelt, dass es sich dabei um Oberstufenwissen handelt, das kaum jemand im Alltag benötigt oder verwendet. Was viele nicht wissen, manche Testitems sind sogar nur mit Mathematikwissen aus der Unterstufe lösbar.

Das Unterrichtsfach Mathematik ist nicht geprägt von großen Veränderungen und hat in den letzten zwanzig Jahren nur zwei große Reformen erlebt, die Einführung der Bildungsstandards im Schuljahr 2008/09 (IQS o. J.-b) und die Einführung der standardisierten Reife- und Diplomprüfung (sRDP) im Schuljahr 2014/15 (BMBWF 2024b). Beiden Maßnahmen liegt die Kompetenzorientierung zu Grunde. Sie soll einen nachhaltigeren Unterricht, sowie transparentere Beurteilungen fördern. Der Mathematikunterricht erhielt den Anspruch mehr als Rechenvorgänge und Schemata zu vermitteln. Es sollen Problemlösekompetenzen und logisches Denken, Fähigkeiten, die auch außerhalb der Schule von Bedeutung sind, in den Vordergrund gerückt werden. Im Jahr bevor die sRDP zum ersten Mal abgehalten wurde, schrieben Bertschy et al.:

Unterrichten ist der Versuch, durch ein möglichst systematisch organisiertes Lehr-Lern-Setting in einer Bildungsinstitution möglichst alle Heranwachsenden in der Entwicklung zur Mündigkeit und des damit verbundenen kompetenten Urteilens und Handelns zu unterstützen. (Bertschy et al., 2014, S. 374)

Das Ziel dieser Arbeit ist es dieses organisierte Lehr-Lern-Setting in der Sekundarstufe 1 auf Auswirkungen der sRDP zu durchleuchten. Es soll überprüft werden, ob Mathematiklehrer:innen das Format und die Inhalte der sRDP als hilfreiche Ressource ansehen, um Schüler:innen Fähigkeiten zu vermitteln, die der Entwicklung von kompetentem Urteilen und Handeln dienen.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde zuerst eine Literaturrecherche zu Kompetenzorientierung, Unterrichts- und Prüfungsgestaltung durchgeführt, deren Ergebnisse im Theorieteil vorgestellt werden. Es wurden die Konzepte Kompetenzmodelle, Lern- und Leistungsaufgaben, sowie Leistungsmessung näher betrachtet. Nachfolgend werden die vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung vorgegebenen Rahmenbedingungen für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1, sowie der standardisierten Reife- und Diplomprüfung aufgezeigt. Auf ersteres bezogen, werden unter anderem der Lehrplan für Mathematik, sowie die Leistungsbeurteilungsverordnung dargelegt. Bezüglich der sRDP werden kurz deren Struktur und daraufhin inhaltliche Aspekte, wie Grundkompetenzen und sprachliche Kriterien, sowie formale Aspekte, wie Aufgabentypen und Beurteilungskriterien, beschrieben. Es folgt die Beschreibung der empirischen Studie und deren Ergebnisse, die dann unter Bezugnahme auf die theoretischen Grundlagen diskutiert werden, bevor abschließend die Forschungsfragen beantwortet und Hypothesen überprüft werden.

2 Theorie

In den folgenden Unterkapiteln wird der theoretische Rahmen für diese Arbeit dargestellt. Zuerst wird der Hintergrund kompetenzorientierten Unterrichts näher beleuchtet, sowie erläutert, was unter einer Kompetenz verstanden wird. Dann wird explizit auf das Unterrichtsfach Mathematik eingegangen, wobei der Fokus auf der Qualität des Unterrichts und der Erklärung von Lern- und Leistungsaufgaben liegt. Letztlich werden die verschiedenen Aspekte von Leistungsmessung und -beurteilung im schulischen Bereich besprochen.

2.1 Kompetenzen und kompetenzorientierter Unterricht

Seit 2000 führt die OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) im Dreijahresrhythmus die PISA-Studie¹ durch. Ein Ziel dieser Erhebung ist es ein Profil der „Kenntnisse und Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern gegen Ende der Pflichtschulzeit“ (Artelt et al., 2001, S. 5) zu erstellen. Fünfzehnjährige aus 33 Ländern nahmen bei der ersten Durchführung an der Schulleistungsuntersuchung in 2000 teil, darunter auch österreichische Schüler:innen (IQS o. J.-d). Die Ergebnisse zeigten Österreich über dem OECD-Durchschnitt und europaweit höherrangig (Artelt et al., 2001, S. 21) bzw. sogar an erster Stelle im deutschsprachigen Raum (F. Bauer et al., 2005, S. 110). 2003 wurde die nächste PISA-Studie durchgeführt. In diesem Jahr erlangten die österreichischen Teilnehmer:innen Werte knapp unter dem Durchschnitt (F. Bauer et al., 2005, S. 114). Durch diese Ergebnisse wurden neue Debatten in der österreichischen Bildungspolitik entfacht (F. Bauer et al., 2005, S. 110; Wiesner et al., 2020, S. 34–35). Zudem wurde festgestellt, dass Österreich bei PISA 2000 bereits nur Werte knapp über dem OECD-Durchschnitt erreichte (Neuwirth, 2006, S. 11). Der ursprüngliche Leistungsabfall zwischen PISA 2000 und PISA 2003 erklärt sich anhand einer unterschiedlichen Gewichtung der Ergebnisse (Neuwirth, 2006, S. 8). Durch diese Entwicklungen und Debatten wurde der Fokus auf eine Bildungsreform gelegt und die Kompetenzorientierung wurde in der österreichischen Bildungslandschaft zu einem zentralen Begriff (Maier et al., 2014, S. 341). Dieser war allerdings nicht neu. Bereits bei der Lehrplanreform '99 wurde die Kompetenzorientierung diskutiert. Ähnlich zur Debatte Anfang der 2000er Jahre, ging es um eine Verbesserung der Schulqualität. Der österreichische Schulunterricht sollte durch die Reform von Individualisierung und Differenzierung, sowie Lebensweltorientierung und die Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenz geprägt sein. Diese Überlegungen wirkten sich grundlegend auf die spätere Einführung der Bildungsstandards und Kompetenzorientierung in Österreich aus. Jedoch standen bei der Lehrplanreform '99 auch die Konzepte der Deregulierung und Dezentralisierung im Raum (Wiesner et al., 2020, S. 32–33). Aus heutiger Sicht dienen die Maßnahmen der Bildungsstandards eher zentralisierend (BMB o. J.-c).

¹ PISA = Programme for International Student Assessment; Im Jahr 2021 wurde entschieden die Studie aufgrund der COVID-19-Pandemie um 1 Jahr zu verschieben. Seitdem herrscht wieder der dreijährige Rhythmus. (OECD o. J.-b)

Im Mittelpunkt der Entwicklung der Bildungsstandards liegt der Kompetenzbegriff von Weinert (Wiesner et al., 2020, S. 35), wonach sich auch heute noch das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMB o. J.-d) bzw. das Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen (IQS o. J.-b) orientieren:

Dabei versteht man unter Kompetenzen die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. (Weinert, 2014, S. 27–28)

Weiters wird zwischen fachlichen, fachübergreifenden und Handlungskompetenzen unterschieden, die „für ein gutes und erfolgreiches Leben innerhalb wie außerhalb der Schule notwendig sind“ (Weinert, 2014, S. 28), wobei eine Priorisierung oder Ablehnung einer dieser Bereiche als negativ betrachtet wird. Kompetenzen sollen befähigen Wissen flexibel und auf verschiedene Situationen anwenden zu können. Lern- und Problemlösestrategien, aber auch personale Aspekte, wie Motivation, Selbstregulation und fächerübergreifende Fähigkeiten bekommen dadurch im Unterricht einen höheren Stellenwert (K. Müller et al., 2013, S. 128). Kompetenzorientierung steht für eine Verknüpfung von fachlichem Wissen mit prozessbezogenen Fähigkeiten, aber auch sozialem Lernen und Reflexion (Reusser, 2014, S. 327). Kompetenzorientierter Unterricht stützt sich weniger auf den Lehrplan (Input) und richtet sich mehr nach der Wirkung des Unterrichts (Output). Zusätzlich geht es darum, dass das Interesse für einen Stoffbereich oder die Suche nach Lösungswegen von den Schüler:innen ausgeht und nicht ausschließlich von der Lehrperson vorgegeben wird. Die Lernenden sollen „mehr Verantwortung für das eigene Lernen ... übernehmen“ (K. Müller et al., 2013, S. 134). Lehrpersonen sollen weg von einer starren Wissensweitergabe und den Lernenden Wissens- und Fähigkeitsstrukturen vermitteln. Reusser gibt hier explizite Fragen vor, die man sich als Lehrperson stellen sollte, wenn man kompetenzorientiert unterrichten möchte: „Was will ich eigentlich machen? Warum mache ich das? Was soll bei den Schülerinnen und Schülern hängen bleiben?“ (Reusser, 2014, S. 333).

Müller, Gartmeier und Prenzel (2013, S. 133) beschreiben vier zentrale Merkmale kompetenzorientierten Unterrichts: das Herstellen von Bezügen zwischen Lerninhalten und realen Problemstellungen, die Anregung zur aktiven Auseinandersetzung mit einem Stoffgebiet, die Betonung von sozialen Lernaktivitäten und die Unterteilung der

Kompetenzen in Kompetenzniveaus. Wiesner und Schreiner (2020, S. 321) haben sich ebenfalls mit den Aspekten der Kompetenzorientierung auseinandergesetzt und beschreiben sechs Dimensionen, die sich teilweise mit den Merkmalen von Müller, Gartmeier und Prenzel überschneiden. Sie unterstreichen die Aktivierung und Verarbeitungstiefe, die Wissensvernetzung, lebensweltliche Anwendung, Lernbegleitung, professionelle Reflexion, sowie Haltung und Präsenz. Zusammengefasst ergeben sich folgende charakteristische Aspekte von kompetenzorientiertem Unterricht: Realitätsbezug, aktivierende Lernkultur, soziale Lernumgebung, Selbstreflexion, Klassenmanagement bzw. -führung, Wissensvernetzung und Kompetenzniveaus.

Der Realitätsbezug hat mehrere positive Auswirkungen auf den Schulunterricht. Die Verwendung von alltagsnahen Problemstellungen im Unterricht dient als Antwort auf die Frage, wofür man den Schulstoff später noch braucht. Wissen soll zu einem Werkzeug werden, mit dem Schüler:innen Probleme in ihrem Alltag lösen können (K. Müller et al., 2013, S. 133). Weiters stellt die Einbeziehung alltagsnaher Kontexte einen persönlichen Bezug zum Lerngegenstand her (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 328). Schüler:innen, die sich mit dem Stoff identifizieren oder mit einer selbsterfahrenen Situation verknüpfen können, geben dem Lerngegenstand einen höheren Stellenwert. Zudem wird kompetenzorientiertes Handeln im Alltag gefördert, wodurch es zu einer verbesserten Selbstbestimmung der Schüler:innen kommt (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 328). Dies korreliert auch mit der Selbstbestimmungstheorie der Motivation nach Deci und Ryan (1993, S. 229), die annimmt, dass die Entwicklung selbstbestimmten Handelns mit dem Bedürfnis nach Autonomie, dem Bedürfnis nach Kompetenz und dem Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit einhergeht. Soziale Gegebenheiten, die Schüler:innen die Möglichkeit geben diese drei Bedürfnisse zu befriedigen, fördern das Auftreten intrinsischer Motivation und die Integration extrinsischer Motivation (Deci & Ryan, 1993, S. 229–230). Dies wiederum wird als stützende Kraft von hochqualifiziertem Lernen gesehen, wodurch man schließen kann, dass Situationen, die nach der Selbstbestimmungstheorie aufgebaut sind, hochqualifiziertes Lernen begünstigen (Deci & Ryan, 1993, S. 233).

Interesse und Motivation beziehen sich auch auf das zweite Merkmal kompetenzorientierten Unterrichts, die Anregung zur aktiven Auseinandersetzung mit einem Stoffgebiet. Schüler:innen werden aufgefordert Fragen zu stellen, auszuprobieren, zu interpretieren und dokumentieren. Lehrpersonen sollen interaktive Lehrmethoden

verwenden, anstatt sich dem klassischen Unterrichtsmodell des Frontalunterrichts hinzugeben (K. Müller et al., 2013, S. 133). Der Unterricht soll zum Lernen anregen und neugierig machen. Dies gelingt besser mit Lern- als Leistungsaufgaben, sowie Aufgaben, die unterschiedliche Lösungen und Lösungswege ermöglichen (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 324). Aktivierender Unterricht hat den Anspruch abwechslungsreich, motivierend, herausfordernd und stimulierend zu sein. Wissen soll nicht nur angeeignet, sondern organisiert und strukturiert, sowie nachhaltig durch Wiederholen und Üben gefestigt werden (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 323–324). Dieses Merkmal wird bereits in der Kompetenzdefinition von Weinert (2014, S. 27–28) festgehalten, die aufzeigt, dass kompetenzorientierter Unterricht nicht nur auf Leistung fokussiert ist, sondern auch von der Entwicklung von Motivation, Interesse und Lernfreude geprägt sein soll (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 320).

Auch soziale Aspekte sind relevant für kompetenzorientierten Unterricht. Zum Beispiel dient der Austausch mit Mitschüler:innen als Lernmöglichkeit. Schüler:innen können so „mentale Vorstellungen und Modelle ... verbalisieren und ... vergleichen, diskursiv ... bearbeiten und sie auf diesem Wege ... differenzieren und [weiterentwickeln]“ (K. Müller et al., 2013, S. 133). Zudem sind fachübergreifende Kompetenzen, wie methodische, soziale und personale Kompetenzen, Teil von kompetenzorientiertem Unterricht und sollen dementsprechend gefördert werden (Reusser, 2014, S. 326). Dieses Merkmal lässt sich ebenfalls in der Definition von Weinert (2014) finden, der „soziale ... Bereitschaften und Fähigkeiten [als notwendig erachtet,] um ... Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (S.27-28).

Neben dem Lernen neuer Inhalte oder Aneignen von Kompetenzen, ist die Reflexion dieser Prozesse relevant für einen nachhaltigen Wissenserwerb (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 335). Das bezieht sich sowohl auf die Lernenden als auch auf die Lehrpersonen. Erstere profitieren davon, indem sie ihre eigenen Lernprozesse organisieren und lernen ihre Lernstrategien zu beobachten, zu bewerten und anzupassen (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 337). Zweitere haben die Aufgabe sich auf die vielfältigen Möglichkeiten von Lernen und Lernwegen einzulassen, ihre eigenen Unterrichtsmethoden und -materialien zu analysieren und Selbstreflexion als Teil der Unterrichtspraxis zu nutzen (Wiesner & Dammerer, 2020, S. 270). Zusätzlich lässt sich der Lernerfolg durch kompetenzbezogenes Feedback fördern. Es hat sich gezeigt, dass diese

Art von Rückmeldung einen positiveren Effekt auf die Motivation und Leistung hat als in Form von Noten (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 337).

Zusätzlich zur Reflexion des eigenen Unterrichts und einer angepassten Feedbackmethode, leisten auch Klassenmanagement und Klassenführung wichtige Beiträge zu kompetenzorientiertem Unterricht. Unter diesen beiden ähnlichen Begriffen, versteht man einerseits das Implementieren und Durchsetzen von Regeln, Strukturen und Routinen (Klassenmanagement) und andererseits die aktive Tätigkeit der Förderung von Interaktionen und Beziehungen unter den Lernenden (Klassenführung) (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 337–339). Es hat sich gezeigt, dass Lehrpersonen, die ein erfolgreiches Klassenmanagement betreiben, bereits in der ersten Unterrichtsstunde Regeln und Routinen etablieren bzw. thematisieren. Außerdem äußern sie den Lernenden gegenüber ihre Verhaltenserwartungen präzise und transparent (Thiel & Ophardt, 2022, S. 22–23). Ein wichtiger Faktor hierbei ist, die Lernenden in die Aufstellung der Regeln einzubeziehen. Anders ausgedrückt, soll dadurch ein Vertrag zwischen Lehrenden und Lernenden aufgestellt werden, dessen Form und Inhalt gemeinsam verhandelt wird und dem alle Beteiligten zustimmen. Die Lehrperson hat die Aufgabe das Einhalten der Regeln anzuerkennen und die Missachtung zu regulieren (Haag, 2018, S. 47–48). Durch Strukturen und Routinen soll ein angenehmer Unterrichtsfluss (Thiel & Ophardt, 2022, S. 21), sowie ein störungsfreier Ablauf (Haag, 2018, S. 88) erzielt werden. Ebenfalls ein entscheidender Faktor ist die Lehrer:in-Schüler:in-Beziehung. Ist diese positiv, kommt es tendenziell zu einer Reduktion von Unterrichtsstörungen, sowie Problemverhalten von Schüler:innen. Zudem erleben sie mehr Freude und empfinden weniger Langeweile, wenn die Beziehung zur Lehrperson gut ist (Thiel & Ophardt, 2022, S. 27). Im Vordergrund konstruktiver Klassenführung sollte ein beziehungsorientierter Umgang, sowie eine angstfreie Kommunikation stehen (Thiel & Ophardt, 2022, S. 24). Die Interaktionen unter Schüler:innen im Unterricht werden auch stark von der Lehrperson beeinflusst, besonders da kooperative Lernsettings sich als gute Lernumgebung erwiesen haben. Lehrpersonen dienen daher als Koordinator und Begleiter bei der intellektuellen, sozialen und moralischen Entwicklung der Lernenden (Haag, 2018, S. 107). Dies wurde von einer Vielzahl an Studien (Durlak et al., 2011; Korpershoek et al., 2016; Kunter & Voss, 2011; Marzano et al., 2003) bestätigt, die zeigten, dass eine Priorisierung des Klassenmanagements bzw. der Klassenführung sich positiv auf den Lernerfolg von Schüler:innen auswirkt (Thiel & Ophardt, 2022, S. 26). Zusätzlich fördern Eigenschaften,

wie eine klare Strukturierung, anspruchsvolle Zielsetzung, angemessene Leistungsanforderung und erkennbare Trennung zwischen Lern- und Prüfzeiten ein positives Kompetenzerleben (Haag, 2018, S. 118).

Ein inhaltsbezogener Bestandteil kompetenzorientierten Unterrichts ist die Wissensvernetzung. Diese kann vertikal und horizontal stattfinden. Ersteres ist vor allem in Fächern wie zum Beispiel Mathematik oder Englisch erkennbar, in denen die Wissensaneignung aufbauend stattfindet bzw. neues Wissen an Vorwissen anknüpft. Dadurch lässt sich Wissen auch in ein übergeordnetes System einordnen. Dieses Konzept lässt sich wiederum in den Bildungsstandards erkennen, deren Könnensbeschreibungen sich ähnlich aufbauend verhalten. Die horizontale Wissensvernetzung hingegen verknüpft bereits angeeignetes Wissen mit neuen Kontexten oder Problemstellungen. Hier werden Kompetenzen in den Vordergrund gestellt, die dann auf neue Situationen angewendet werden. Wissensvernetzung ist daher ein wesentlicher Faktor beim Verstehen, Behalten und Integrieren von neuem Wissen (Wiesner & Schreiner, 2020, S. 326–327). Dies spiegelt auch die oben beschriebenen Charakteristika von Kompetenzorientierung nach Müller et al. (2013, S. 128), sowie Reusser (2014, S. 327) wider.

Kompetenzen sind mehrdimensional und mehrstufig. Sie können auf unterschiedlichen Niveaus, oder Stufen, beherrscht werden (K. Müller et al., 2013, S. 134). Bloom legte bereits 1956 in seinem Buch *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Education Goals* eine Kategorisierung von kognitiven Fähigkeiten und Prozessen in Kompetenzniveaus vor. Diese beinhaltet sechs Stufen, die sich in der Komplexität steigern und aufeinander aufbauen: Kenntnis, Verständnis, Anwendung, Analyse, Synthese und Urteil (Bloom, 1956, S. 18). Reusser (2014, S. 329–330) geht auf die Kompetenzniveaus nach Bloom ein, wobei er beschreibt, welche kognitiven Tätigkeiten und Operationen im Unterricht auftreten und wie diese zur Einteilung von Wissen oder Können einer Lerngruppe in verschiedene Kompetenzniveaus beitragen. Unter der ersten Stufe, Kenntnis, versteht man, dass Schüler:innen Informationen benennen, aufzählen, wiedererkennen oder im Internet auffinden können. Die zweite Stufe, Verständnis, bedeutet, dass die Bedeutung von gelernten Inhalten wiedergegeben bzw. erklärt werden kann. Darauf folgt die Stufe der Anwendung in der Schüler:innen Lerninhalte in neuen Situationen verwenden, reflektieren oder transformieren können. Die vierte Stufe ist die Analyse, in der Wissen strukturell zerlegt und im Einzelnen genauer

betrachtet oder mit anderem Wissen verglichen wird. Bloom verbindet Synthese und Urteil zu einer gemeinsamen Stufe, in der kritisches Denken in den Vordergrund gestellt wird. Reusser fügt als sechste Stufe die Entwicklung hinzu, die Schüler:innen die Möglichkeit gibt aus dem Gelernten eigene Ideen weiterzuentwickeln bzw. aufzubauen.

Die Einteilung in Kompetenzstufen zeigt nicht nur den Wissensstand der Lernenden, sondern unterstützt auch die intrinsische Motivation. Schüler:innen sollten mit Aufgaben konfrontiert werden, deren Schwierigkeitsstufe „zwischen den Anforderungen einer zielbezogenen Tätigkeit und dem aktuell gegebenen Fähigkeitsniveau“ (Deci & Ryan, 1993, S. 231) liegen. Überdies lassen sich durch diese Niveaus fachdidaktische Modelle erstellen, die fachliche Inhalte als Kompetenzen erfassen (Reusser, 2014, S. 331).

2.1.1 Bildungsstandards und Kompetenzmodelle

Die Bildungsstandards, wie oben bereits erwähnt, sind das Ergebnis bildungspolitischer Diskussionen, die durch die PISA-Studien der Jahre 2000 und 2003 ausgelöst wurden. Im Schuljahr 2008/09 kam es zur offiziellen Einführung der Bildungsstandards (IQS o. J.-b). Heute bilden sie das vorrangige Kompetenzmodell im österreichischen Pflichtschulbereich.

Der Kompetenzorientierung und damit einhergehenden Bildungsstandards liegt allerdings eine viel länger andauernde Debatte zugrunde. Bereits in den 1960er Jahren kam es zu einem Umdenken, was eine gute Schule ausmacht (Wiesner et al., 2020, S. 25–27). Die Begriffe Chancengerechtigkeit und Chancenungleichheit, die bis heute die Bildungspolitik beschäftigen, wurden zu zentralen Themen. Weiters wurde erkannt und nun näher beleuchtet, welche Aspekte die vielfältigen Bereiche von Schule (z.B. Schülerleistungen, Schulqualität, Lehrermangel etc.) tatsächlich beeinflussen. Einen großen Beitrag hierzu leistete die sogenannte Rutter-Studie (Rutter et al., 1979). Die Erkenntnisse dieser Studie legten den Grundstein der Idee, dass Schule mehr als ein Ort der Wissensvermittlung ist. Die Schule, mit allen Facetten, ist maßgeblich verantwortlich für die Entwicklung von Verhalten und Einstellungen der Lernenden. Lehrpersonen, Schulleitung und Schulstruktur wurden hier als relevante Faktoren genannt. Für eine positive Entwicklung ist auch die schulische Qualität ausschlaggebend, die sich bereits damals durch Kriterien auszeichnete, die heute als Charakteristika

kompetenzorientierten Unterrichts gelten: strukturierten Unterricht, schülerzentrierte Atmosphäre, Mitsprache und Übernahme von Verantwortung, Kooperation, Wertschätzung und Wertkonsens im Kollegium (Wiesner et al., 2020, S. 26–27). So wurden Qualitätsteuerung und -sicherung zu wichtigen Bereichen der Schulentwicklung. Eine Strategie der Qualitätsentwicklung im deutschsprachigen Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz) war die Einführung von Bildungsstandards. Diese begann Anfang der 2000er in Deutschland nach den ernüchternden Ergebnissen bei TIMSS² und PISA (Reusser, 2014, S. 326). Zeitgleich kam es in Österreich zu einem Ruf nach Standards, um die Erreichung schulischer Ziele zu überprüfen. Schließlich wurden im Schuljahr 2008/09 die Bildungsstandards österreichweit implementiert (Wiesner et al., 2020, S. 34–35).

Laut der Verordnung des damaligen Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur (BMUKK) sind Bildungsstandards:

konkret formulierte Lernergebnisse in den einzelnen oder den in fachlichem Zusammenhang stehenden Pflichtgegenständen, die sich aus den Lehrplänen der [...] Schularten und Schulstufen ableiten lassen. Diese Lernergebnisse basieren auf grundlegenden Kompetenzen, über die die Schülerinnen und Schüler bis zum Ende der jeweiligen Schulstufe in der Regel verfügen sollen; (BGBl. II Nr.1/2009, o. J., §2)

Auf der aktuellen Webseite des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMB o. J.-c) wird zwischen Bildungsstandards in der Allgemeinbildung und Bildungsstandards in der Berufsbildung unterschieden. In der Allgemeinbildung werden die Bildungsstandards nur im Zusammenhang mit den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik genannt und als „zentrale Lernergebnisse und Kompetenzen“ (BMB o. J.-d) bezeichnet. Zudem wird die Begriffsdefinition der Kompetenzen von Weinert (siehe oben) zitiert. Es wird ein Fokus auf die Individualität des Kompetenzerwerbs gelegt und die aktive Mitgestaltung der Schüler:innen am eigenen Lernprozess betont. Die Bildungsstandards in der Berufsbildung werden als „allgemeinbildende, berufsbezogene sowie soziale und personale Kernkompetenzen“ (BMBWF o. J.) beschrieben. Es wird keine Einschränkung auf bestimmte Fächer erwähnt, sondern vielmehr auf Abschlussqualifikationen fokussiert. Bei beiden Begriffserklärungen wird auf den nachhaltigen Erwerb von Kompetenzen eingegangen. Die Bildungsstandards sollen aufzeigen welche Fähigkeiten Schüler:innen aus ihrer Schullaufbahn mitnehmen und sich nicht darauf beschränken welches Wissen sie sich angeeignet haben.

² TIMSS = Trends in International Mathematics and Science Study, eine internationale Kompetenzerhebung in den Bereichen Mathematik und Naturwissenschaften (IQS o. J.-e)

Gesetzlich werden den Bildungsstandards vier Funktionen zugeordnet: Sie informieren bezüglich Unterrichtserfolg und Entwicklungspotenziale des österreichischen Schulwesens, dienen dem nachhaltigen Kompetenzerwerb durch Einbeziehung in die Unterrichtsplanung (Orientierungsfunktion), unterstützen die individuelle Förderung von Schüler:innen durch regelmäßige Analyse und Reflexion der Ergebnisse der Kompetenzerhebungen (Förderfunktion) und stellen eine Grundlage für Maßnahmen der Qualitätsentwicklungen dar (Evaluationsfunktion) (BGBl. II Nr.1/2009, o. J., §3). Weiters ist verankert, dass die Bildungsstandards keinen Einfluss auf Leistungsfeststellungen bzw. -beurteilungen oder Schulaufnahmen haben (BGBl. II Nr.1/2009, o. J., §4), obwohl dies in einem ersten Entwurf vorgeschlagen wurde (Die Zukunftskommission, 2003, S. 61). Kemethofer und Wiesner (2019, S. 230) beschreiben drei weitere Funktionen, die durch die Einführung der Bildungsstandards erfüllt werden sollten: Fokus des Unterrichts auf Schülerkompetenzen, Anregung einer zielorientierten Schul- und Unterrichtsentwicklung, sowie Sicherstellung von Chancen- und Bildungsgleichheit im Schulwesen. Reusser (2014, S. 326) fasst zusammen, dass Bildungsstandards einerseits der Qualitätsentwicklung dienen und andererseits Leistungsvergleiche ermöglichen.

Ursprünglich waren Bildungsstandards als Mindeststandards gedacht (Die Zukunftskommission, 2003, S. 61). Sie sollten festlegen, welche kompetenzbezogenen Anforderungen Schüler:innen am Ende bestimmter Schulstufen minimal erfüllen müssen. Klieme et al. (2003, S. 24–30) legen sieben Merkmale dar, die die Effektivität der Bildungsstandards sicherstellen. Eines davon bezieht sich auf die Frage, ob Bildungsstandards als Mindest-, Regel- oder Maximalstandards festgelegt werden sollen. Sie empfehlen die Mindeststandards, da diese eindeutig darstellen, welche Mindestanforderungen erfüllt werden müssen. Es wird argumentiert, dass diese Variante leistungsschwächeren Schüler:innen entgegenkommt. Regelstandards und Maximalstandards hingegen grenzen diese Schülergruppe aus, indem sie das verlangte Minimum an Können und Wissen nicht klar festlegen. Dieser Ansicht gegenüber steht die Idee, dass Bildungsstandards keinen reinen Leistungsstand darlegen, sondern auf den Inhalten der Lehrpläne basieren und zentrale fachliche Kompetenzen benennen, die Lernende beherrschen sollten (George et al., 2016, S. 69). Sie sollen die „fachliche Bandbreite“ (Illtschko et al., 2020, S. 423) eines Unterrichtsgegenstandes sichtbar machen. Daher werden sie als Regelstandards gesehen. Schreiner und Wiesner (2019, S.

24–26) haben sich ebenfalls mit den Unterschieden von Mindest-, Regel- und Maximalstandards auseinandergesetzt und eruiert, dass Regelstandards aufgrund ihrer Kompetenzstreuung bei Überprüfungen am besten geeignet sind (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Anforderungen von Standards
(Schreiner & Wiesner, 2019, S.26)

Programmtheorie	Ausformungen von Standards		
Informations-spektrum	Mindeststandards 	Regelstandards 	Maximalstandards
Konzeption	Schwelle: Minimum an Kompetenzen, die erreicht werden müssen	Kompetenzerbringung: ermöglicht ein breites Spektrum an Stufen zu beschreiben	Idealbeschreibung: zeigt den bestmöglichen Fall
Steuerungsansatz	Rechenschaftslegung	Entwicklungsorientierung	Exzellenzorientierung

Regelstandards haben den Vorteil, dass sie verschiedene Abstufungen von Kompetenzen ermöglichen. Somit verdeutlichen sie, welche Schüler:innen Teilkompetenzen erreicht haben und welche das Ideal erfüllen oder sogar übertreffen.

Im Zusammenhang mit einer Einteilung der Bildungsstandards in Teilkompetenzen, steht auch der Begriff Kompetenzmodell. Darunter versteht man eine Kategorisierung von Unterrichtsstoff bzw. Kompetenzen anhand „lernrelevanter, kategorialer inhalts- und tätigkeitsbezogener Dimensionen“ (Reusser, 2014, S. 331), sowie deren Strukturierung bezüglich ihrer Progression. Daher bestehen Kompetenzmodelle meist aus drei Grunddimensionen: Themenbereich, Handlungsaspekt und Komplexität (Reusser, 2014, S. 331) und bilden die strukturelle Grundlage der Bildungsstandards für die einzelnen Unterrichtsgegenstände. Die im österreichischen Schulsystem eingeführten Modelle bestehen grundlegend aus Kompetenzbereichen oder fertigkeitsbezogenen Teilbereichen, die Kompetenzen, in Form von Deskriptoren oder Can-Do-Statements, beinhalten (IQS o. J.-c). Diese Deskriptoren

sind was unter Bildungsstandards verstanden wird und bilden die Basis der Lernergebnisse, die durch die Bildungsstandards erreicht werden sollen (BGBl. II Nr.1/2009, o. J.). Aktuell sind in Österreich drei Kompetenzmodelle (Deutsch, Englisch und lebende Fremdsprachen, Mathematik) rechtlich verankert (BGBl. II Nr.1/2009, o. J.). Zusätzlich wurde vom IQS (o. J.-c) ein Modell für Naturwissenschaften (Biologie, Chemie und Physik) erstellt, da diese auch Teil der Bildungsstandardüberprüfungen, der iKM^{PLUS}, sind. Für die Fächer Deutsch und Mathematik gibt es jeweils zwei Modelle: 4. und 8. Schulstufe. Die Modelle für Englisch und lebende Fremdsprachen, sowie Naturwissenschaften beschränken sich auf die 8. Schulstufe (IQS o. J.-c).

Bildungsstandards und Kompetenzmodelle allein reichen nicht aus, um die Qualitätsentwicklung voranzutreiben. Eine dritte entscheidende Komponente ist die Überprüfung (Klieme et al., 2003, S. 23). Hierzu kamen bisher drei Instrumente zum Einsatz: BIST-Ü, IKM und iKM^{PLUS}. Die BIST-Ü (Überprüfung der Bildungsstandards) wurde von 2012 bis 2019 österreichweit in der 4. und 8. Schulstufe durchgeführt (Wiesner et al., 2020, S. 55). Damit wurde die Erreichung der Bildungsstandards kontrolliert, aber auch „Kontextdaten wie Schulklima, Freude am Fach, Selbstkonzept etc.“ (Wiesner et al., 2020, S. 56) gesammelt. Die IKM (informelle Kompetenzmessung) entstand als zusätzliches Angebot der BIST-Ü und übergab die Überprüfungsverantwortung den Lehrpersonen (Fend, 2018, S. 22). Es handelte sich dabei um freiwillige Testungen in verschiedenen Klassenstufen in Mathematik, Englisch, Deutsch, Biologie, Physik und Chemie. Die Ergebnisse dienten der Information über den Leistungsstand der Schüler:innen, zur Unterstützung individueller Förderungsmaßnahmen und verblieb gänzlich bei den Lehrpersonen. Die BIST-Ü und IKM wurden schließlich zusammengefasst und sind nun als iKM^{PLUS} bekannt (IQS o. J.-f).

Seit dem Schuljahr 2022/23 werden in den 3. und 4. Schulstufen Testungen in Deutsch und Mathematik, sowie in den 7. und 8. Schulstufen Testungen in Deutsch, Mathematik und Englisch durchgeführt. Die iKM^{PLUS} in der Sekundarstufe beinhaltet sowohl verpflichtende Module zur Kompetenzerhebung als auch freiwillige Module zur weiteren Analyse und Einschätzung von überfachlichen Kompetenzen (IQS o. J.-a). Die eingesetzten Testitems durchlaufen einen strengen Entwicklungsprozess, der von Bildungsexpert:innen begleitet wird (Schulz et al., 2022, S. 29). Alle Items werden auf ihre Objektivität und Reliabilität überprüft und letztlich in einer standardisierten Prüfungssituation pilotiert, bevor sie in den Pool an Testaufgaben aufgenommen werden.

Mit der Überprüfung der Bildungsstandards werden allerdings nicht nur die Kompetenzen der Schüler:innen kontrolliert. Damit wird der Bildungspolitik ein Instrument in die Hand gegeben, um die Wirksamkeit des Schulsystems zu untersuchen und in weiterer Folge zu steuern (Reiss, 2022, S. 10). Darüber hinaus erhalten Lehrer:innen die Möglichkeit zu erkennen, welche Aspekte ihres Unterrichts effektiv sind und welche Verbesserungspotenzial haben (M. Müller et al., 2022, S. 67).

In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Haltung der Lehrkräfte gegenüber der Bildungsstandards einen entscheidenden Einfluss auf die Umsetzung und Überprüfung hat. Bereits vor Einführung der Bildungsstandards gab es sowohl großes Lob als auch große Bedenken. Eine Befragung während der ersten Pilotphase (Specht & Lucyshyn, 2008) ergab, dass die Mehrheit der Lehrpersonen ihren Mehrwert für die Qualitätsentwicklung und Objektivierung der Schulleistungen sieht. Gleichzeitig wurde befürchtet, dass die Standards zu einem Schulranking oder eine Hervorhebung der Ergebnisdimension gegenüber der Prozessdimension führen würde (Specht & Lucyshyn, 2008, S. 320–321). Allerdings konnten Specht und Lucyshyn (2008, S. 322) in ihrer Untersuchung auch eruieren, dass jene Lehrpersonen, die gut über alle Aspekte der Bildungsstandards informiert und geschult sind, ihnen gegenüber positiver eingestellt sind. In Bezug auf die Verwertung von Ergebnismeldungen der Bildungsstandardüberprüfungen, hat sich herausgestellt, dass Lehrpersonen positive Ergebnisse der Bildungsstandardüberprüfungen als Beweis für einen erfolgreich erteilten Unterricht sehen. Negative Ergebnisse werden stattdessen als Konsequenz externer Faktoren empfunden. Dies kann auch als Resultat fehlenden Wissens über Kompetenzbeschreibungen und Fördermaßnahmen angenommen werden (Schulz et al., 2022, S. 34–35). Daraus kann geschlossen werden, wie wichtig die Vermittlung von Wissen über Bildungsstandards, sowie deren Überprüfung und Konsequenzen, für die Lehrer:innenbildung ist.

2.1.2 Kompetenz in der Mathematik

Grundlegend für die Mathematiklehrer:innenbildung und infolgedessen für den Mathematikunterricht sind die Grunderfahrungen nach Winter. Dabei handelt es sich um drei von Heinrich Winter (1996) formulierte Aspekte, die begründen, wieso der

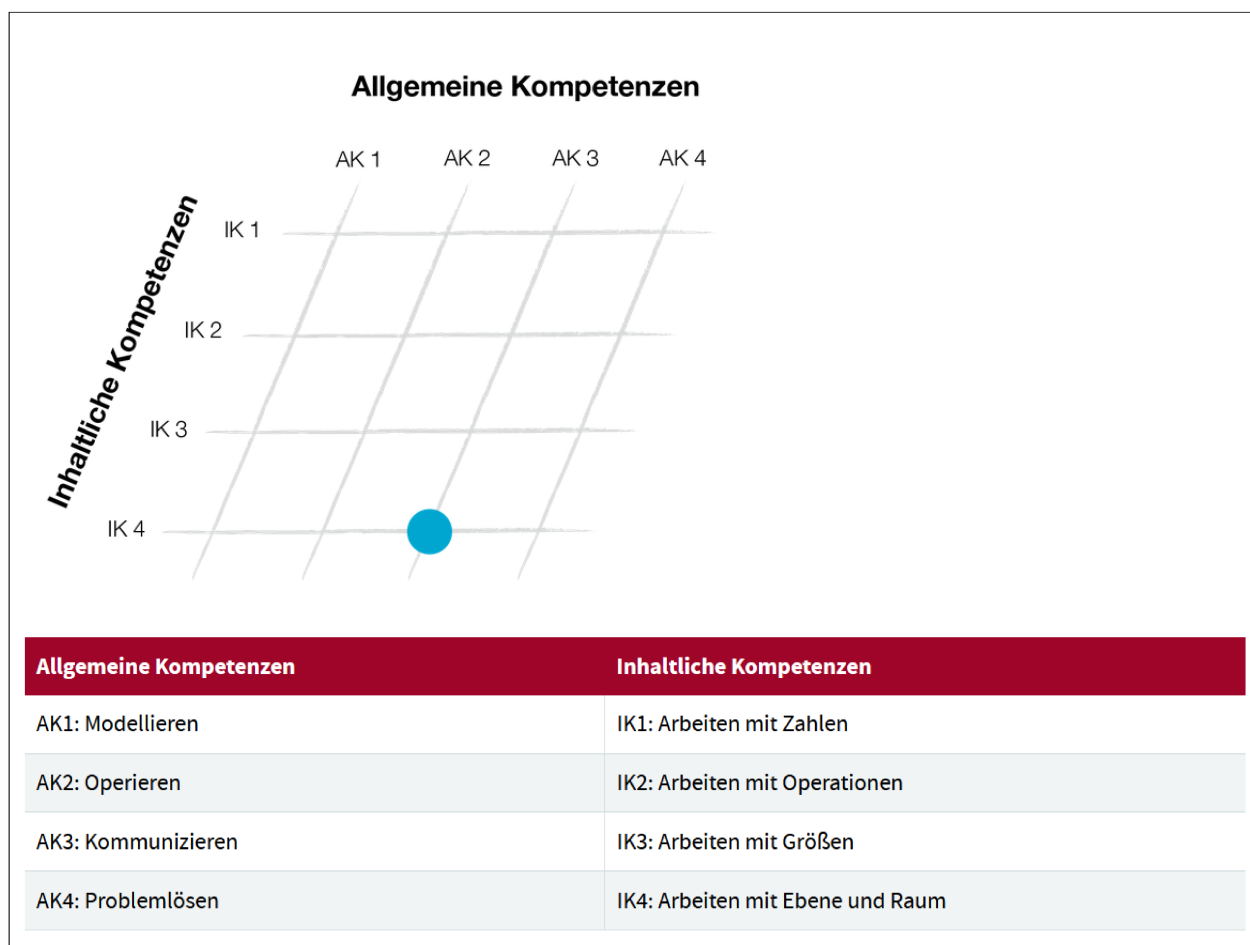
Mathematikunterricht ein wichtiger Bestandteil der Allgemeinbildung ist. Die drei Grunderfahrungen lauten:

- (1) Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen,
 - (2) mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen, Bildern und Formeln, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art kennen zu lernen und zu begreifen,
 - (3) in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten, die über die Mathematik hinaus gehen, (heuristische Fähigkeiten) zu erwerben.
- (Winter, 1996, S. 35)

Vor allem mit dem Begriff *Erfahrung* will Winter (1996, S. 36) festhalten, dass das Erlernen von Mathematik nicht nur auf theoretischer, sondern auch auf praktischer Ebene geschehen muss. Der Mathematikunterricht soll, sofern diese drei Grunderfahrungen berücksichtigt werden, lebensnahe Anwendungen beinhalten (1), die Sprache der Mathematik vermitteln und als Ressource anwenden (2), sowie logisches Denken fördern (3). Diese Ideen stehen in Zusammenhang mit dem mathematischen Kompetenzbegriff nach PISA, der sich „im verständnisvollen Umgang mit Mathematik und in der Fähigkeit, mathematische Begriffe als ‚Werkzeuge‘ in einer Vielfalt von Kontexten einzusetzen“ (Artelt et al., 2001, S. 19) wiederfindet. PISA bezeichnet Mathematik zudem als Sprache und damit als bedeutenden Bestandteil unserer Kultur. Es finden sich ebenfalls Parallelen zwischen Winters Konzept und dem Kompetenzbegriff von Weinert (2014, S. 27–28), sowie den bereits beschriebenen Merkmalen kompetenzorientierten Unterrichts. Weiters bauen die Bildungsstandards für Mathematik auch auf Winters Grunderfahrungen auf (M. Müller et al., 2022, S. 55).

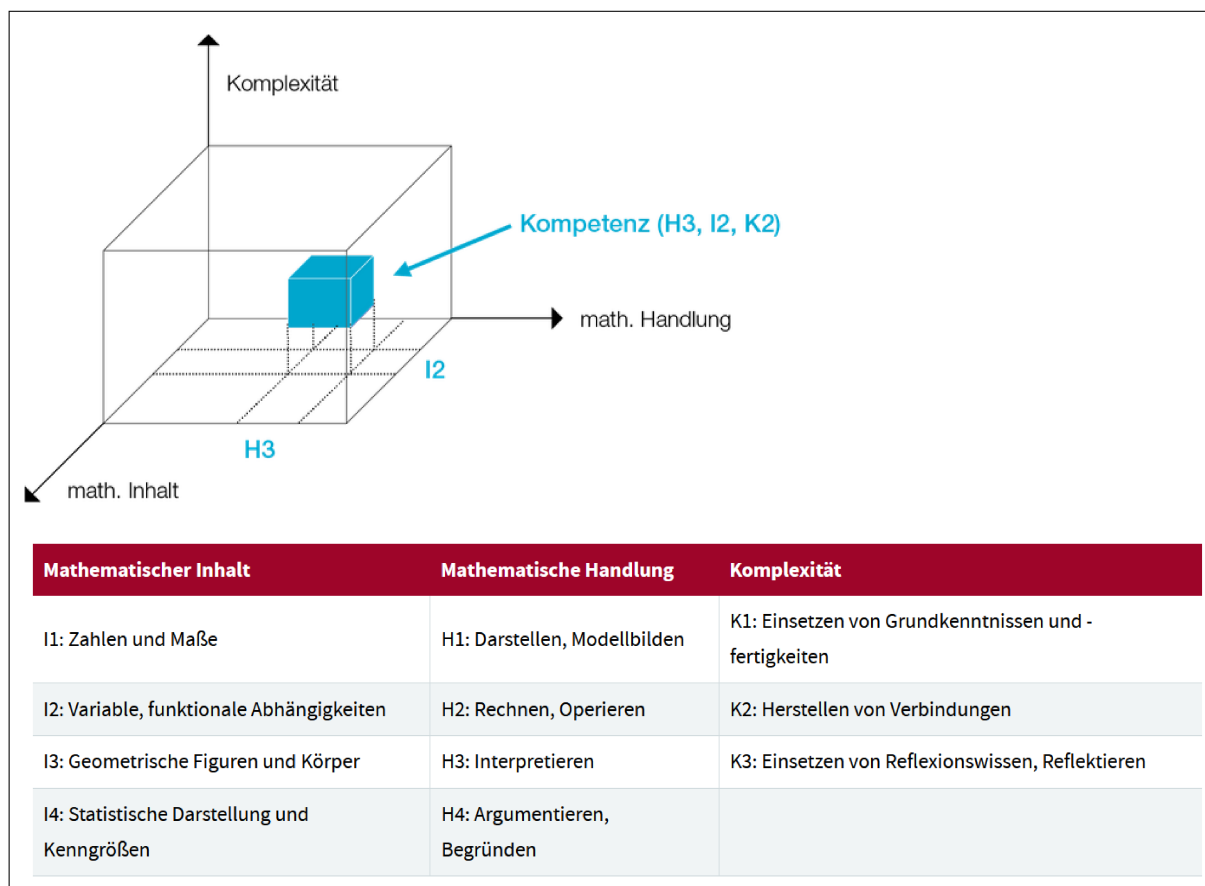
Das grundlegende Konzept zum Aufbau mathematischer Kompetenzen ist das Spiralprinzip. Es besagt, dass mathematische Themen immer wieder in verschiedenen Klassenstufen, dem Niveau angepasst, behandelt werden (Reiss & Hammer, 2021, S. 101). Mathematisches Wissen ist aufbauend und die zugehörigen Kompetenzen werden mit jeder erneuten Betrachtung gefestigt und erweitert. Daher ist es nicht möglich die Kompetenzen nach Schulstufen einzuordnen. Vielmehr ist es sinnvoll, sie nach verschiedenen Merkmalen, wie im Rahmen der Kompetenzmodelle, zu kategorisieren. Es gibt im österreichischen Bildungssystem zwei Kompetenzmodelle für Mathematik: M4-Kompetenzmodell (4. Schulstufe) und M8-Kompetenzmodell (8. Schulstufe). Das erste ist zweidimensional und besteht aus einer Handlungs- und einer Inhaltsdimension (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: M4-Kompetenzmodell
(IQS o. J.-c)



Das Modell der 8. Schulstufe ist dreidimensional und hat eine zusätzliche Komplexitätsdimension (siehe Abbildung 3). Bei der Überprüfung der Bildungsstandards in der 8. Schulstufe wird allerdings zu einem zweidimensionalen Modell übergegangen und auf die Komplexitätsdimension verzichtet. Begründet wird dies, da sich Komplexität nicht objektiv zuordnen lässt (Schulz et al., 2022, S. 28).

Abbildung 3: M8-Kompetenzmodell
(IQS o. J.-c)



Jede Kompetenz, auch Deskriptor genannt, ist eine Kombination aus zwei bzw. drei Dimensionsbereichen. Für Mathematik in der Primarstufe gibt es somit 16 Kombinationen und in der Sekundarstufe 1 gibt es 48.

Eine bedeutende Veränderung für den Mathematikunterricht durch Einführung der Bildungsstandards und damit einer Neuorientierung zu Kompetenzen, ist eine stärkere Forderung nach Problemlöse- und Argumentationsfähigkeiten (Fuchs & Kraler, 2020, S. 495). Lange galt unter Lernenden im Mathematikunterricht das Alles-oder-Nichts-Prinzip, entweder man versteht Mathematik oder nicht (Stern & Hardy, 2014, S. 165). Durch einen stärkeren Fokus auf Problemlösekompetenzen wird dem entgegengewirkt. Zudem hat sich gezeigt, dass dadurch alle Schüler:innen einer heterogenen Gruppe mit unterschiedlichen Leistungsniveaus effektiv erreicht werden können (Stern & Hardy, 2014, S. 158). Die Ergebnisse der Bildungsstandardüberprüfungen belegen, dass der Wandel von einem schematisch geführten zu einem kompetenzorientierten und anwendungsbezogenen Mathematikunterricht bereits einen positiven Effekt auf die

Mathematikleistungen der österreichischen Schüler:innen hat (M. Müller et al., 2022, S. 66).

2.2 Unterrichtsfach Mathematik

Mathematik sieht sich spezifischen Herausforderungen gegenübergestellt, die in anderen Unterrichtsdisziplinen nicht in vergleichbarem Maße auftreten. Vorrangig ist hier der Zwiespalt der Gesellschaft gegenüber Mathematik zu nennen. Kein anderes Fach hat so viele Verehrer und Verächter zugleich (Vollrath & Roth, 2012, S. 1). Einerseits handelt es sich um einen relevanten Teil der Allgemeinbildung und andererseits gilt Mathematik für viele Menschen als Qual aus der Schulzeit, an die sie sich nur ungern zurückerinnern. Eine Studie von Moser Opitz (2009) hat gezeigt, dass mehr als die Hälfte der Schüler:innen im 5. und 8. Schuljahr Mathematik mögen oder als Lieblingsfach bezeichnen würden. Trotzdem wird das Fach von vielen mit negativen Gefühlen verbunden, was unter anderem dem stärkeren Maß an Versagen zugeschrieben werden kann, mit dem Lernende im Mathematikunterricht konfrontiert sind (Vollrath & Roth, 2012, S. 1). Eine Begründung hierfür kann die sprachliche Komponente der Mathematik sein (Vollrath & Roth, 2012, S. 15). Um mathematisches Wissen zu verstehen, muss man zuerst die mathematische Fachsprache, bestehend aus Fachbegriffen, aber auch Symbolen, beherrschen. Weitere Gründe für Schwierigkeiten im Mathematikunterricht sind das künstliche Einbetten prozeduraler Rechenoperationen in reale Situationen, die Diskrepanz zwischen Lebensweltbezug und Interesse der Schüler:innen, sowie die unrealistische Formulierung von Alltagsproblemen (Reiss & Hammer, 2021, S. 15). Somit kommt immer wieder die Diskussion auf, ob der Inhalt des Mathematikunterrichts gerechtfertigt ist. Besonders der Stoff der Sekundarstufe 2 wird von vielen als nicht relevant für die weitere Karriere gesehen, insofern man sich nicht für einen technischen Beruf entscheidet. Bereits in den 90er Jahren löste Heymann mit einer ähnlichen Aussage und deren Verbreitung durch die Medien eine öffentliche Debatte aus (Vollrath & Roth, 2012, S. 2).

Trotz dieser Hindernisse ist Mathematik eine relevante Disziplin. Vollrath und Roth (2012, S. 10–18) beschreiben vier Bereiche der Allgemeinbildung, die durch Beiträge der Mathematik, profitieren: Entfaltung der Persönlichkeit, Umwelterschließung, Teilhabe an der Gesellschaft, sowie Vermittlung von Normen und Werten. Zu ersterem wird erwähnt, dass Mathematikunterricht das Denken bzw. kritische Reflektieren lehren kann.

Zweiteres enthält den Gedanken, dass man mit Mathematik die umgebende Natur beschreiben und dieses Wissen für Anwendungen in der Technik nutzen kann. Der mathematische Beitrag zur Teilhabe an der Gesellschaft ist durch die Nutzung von Zahlen, Symbolen, Formeln oder Zeichnungen als Kommunikationsmittel gegeben. Letztlich kann der Mathematikunterricht die Haltung einer Wahrheitssuche, durch Infragestellen oder nach Gründen suchen, und Werte, wie Genauigkeit oder Ordnung, vermitteln. Zusammenfassend kann man sagen, dass der Beitrag der Mathematik zur Allgemeinbildung lebensvorbereitend sein soll. Weiters sind mathematische Kenntnisse auch für andere Schulfächer relevant. Damit sind nicht nur naturwissenschaftliche Fächer, wie Physik oder Chemie, gemeint. Manche Fächer geben den mathematischen Inhalten einen Zugang zu anderen Perspektiven (z.B. in Geografie) oder verdeutlichen mathematische Phänomene (z.B. in Kunst und Musik) (Reiss & Hammer, 2021, S. 17). Dass diese Vernetzungen nicht immer sichtbar sind, kann durch das Relevance Paradoxon (Niss, 1994, S. 371) erklärt werden. Dies besagt, dass Mathematik sowohl relevant als auch irrelevant ist. Damit ist gemeint, dass Mathematik in vielen Bereichen angewendet wird, aber nicht für die breite Masse erkennbar ist. Zum Beispiel werden Smartphones jeden Tag verwendet, aber kaum ein Nutzer beschäftigt sich mit der Mathematik, die für die Entwicklung des Geräts, der Software oder den Apps notwendig ist. Der Mathematikunterricht soll die Brücke zwischen wissenschaftlicher Disziplin und realitätsbezogener Anwendung bilden. Winter (1996, S. 37) hielt bereits fest, dass ein Ziel des Mathematikunterrichts nicht die reine Anwendung von Formeln, sondern auch ein Verständnis für deren Gebrauch sein soll. Schließlich entstand Mathematik aufgrund realer Probleme und Situationen (z.B. Handel, Steuern, Vermessung von Land etc.) (S. Bauer et al., 2023, S. 25). Durch den Fokus auf Kompetenzorientierung soll dem Realitätsbezug im Mathematikunterricht eine höhere Stelle zugeschrieben werden.

Auch die Gestaltung des Unterrichts hat sich durch die Kompetenzorientierung verändert. Es wird nun versucht Methodenvielfalt und den Einsatz verschiedener Sozialformen zu fördern (Sterkl & Weixlbaumer, 2019, S. 257–258). Dadurch hat sich wiederum die Rolle der Lehrperson verändert. Diese tritt mehr als Beobachter und Unterstützer in den Hintergrund. Es steht die oder der Lernende im Mittelpunkt und daher ist es auch notwendig auf individuelle Lernmöglichkeiten oder -schwierigkeiten einzugehen. Das führt zu einem Mehraufwand an Unterrichtsvor- und -nachbereitung

(Sterkl & Weixlbaumer, 2019, S. 259). Insgesamt wurden die Ansprüche an die Lehrpersonen und den Unterricht angehoben.

2.2.1 „guter“ Mathematikunterricht

Die Beurteilung von Unterricht als „gut“ oder „schlecht“ ist subjektiv und kann von vielen Faktoren, wie zum Beispiel der Sozialform (Gruppen-, Einzelarbeit oder Frontalunterricht), dem Ziel der Stunde (Übung, Einführung etc.), der Schulform oder der Heterogenität der Lerngruppe, beeinflusst werden. Zudem hängt die Beurteilung auch von der Wahrnehmung des oder der Beurteilenden ab (Sturm, 2016, S. 204). Daher ist eine klare Definition von „gutem“ Unterricht kaum möglich. Es gibt aber mehrere Versuche Kriterien zusammenzustellen, die als wichtige Faktoren „guten“ Unterrichts gesehen werden können. Einer davon stammt von Klieme et al. (2001, S. 50–52), die Aspekte der Unterrichtsqualität in drei Bereiche einteilen: Unterrichts- und Klassenführung, Schülerorientierung, sowie kognitive Aktivierung. Sie nennen diese drei Bereiche die Grunddimensionen der Unterrichtsqualität. Zur ersten Kategorie gehören unter anderem die Behandlung von Unterrichtsstörungen, Regelklarheit und Strukturiertheit des Unterrichts. Die Schülerorientierung bezieht sich auf das Verhalten der Lehrperson gegenüber individueller Lernpotenziale und Bedürfnisse der Schüler:innen. Mit kognitiver Aktivierung wird die Wahl der Aufgaben bzw. der Umgang, sowie die Motivierungsfähigkeit der Lehrperson zusammengefasst. Eine weitere Aufstellung von Qualitätskriterien stammt von Meyer (2013, S. 17–18). Er listet zehn Merkmale auf: klare Strukturierung des Unterrichts, hoher Anteil echter Lernzeit, lernförderliches Klima, inhaltliche Klarheit, sinnstiftendes Kommunizieren, Methodenvielfalt, individuelles Fördern, intelligentes Üben, transparente Leistungserwartungen und vorbereitete Lernumgebung. Jedes Merkmal ist darauf ausgelegt, sowohl von den Lehrpersonen als auch den Schüler:innen erfüllt werden zu können. Sie sind fachdidaktisch neutral gehalten und lassen sich für die Analyse verschiedener Formen von Unterricht (direkt instruktiv, offen oder konstruktivistisch) einsetzen.

Im Folgenden wird eine eigene Kategorisierung von Kriterien präsentiert, die für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 als besonders relevant erachtet wird.

Organisation des Unterrichts

Die Organisation des Unterrichts schließt mehrere Faktoren ein. Dazu zählen die Struktur der Unterrichtsstunde, die gewählten Sozialformen, die Gewichtung der Themen und die Zeit, die der Bearbeitung der einzelnen Themen zur Verfügung gestellt wird. Ein Unterrichtsfach ist zeitlich begrenzt, sowohl in der Anzahl der Unterrichtsstunden als auch in Bezug auf die einzelne Unterrichtsstunde. Dies führt zu einer Diskrepanz zwischen dem Anspruch sich dem Lerntempo der Schüler:innen anzupassen und die Zeit möglichst effektiv zu nutzen, um einen Großteil des Lehrstoffes unterzubringen (Vollrath & Roth, 2012, S. 33). Trotz dieses Hindernisses sollte eine motivierende, verständnisvolle und zielorientierte Arbeitsatmosphäre ermöglicht werden, um den Schüler:innen eine bestmögliche Lernsituation zu bieten (Bruder, 1992, S. 7).

In Bezug auf die Sozialformen wurde im Rahmen der TALIS-Videostudie festgestellt, dass im Mathematikunterricht am häufigsten Klassengespräche geführt werden. Zwar weniger oft, aber ebenfalls nennenswert wird Einzelarbeit genutzt. Am seltensten finden Gruppen- (in jeder zweiten Klasse) und Partnerarbeit (in jeder vierten Klasse) statt. Allerdings wird auch betont, dass dies bereits ein Fortschritt sei, da diese zwei Arbeitsformen bei der TIMSS-Videostudie 1995 in nur 10 % der Mathematikklassen vorkamen (Baumert et al., 1997, zitiert nach Klieme & Schreyer, 2020, S. 13–14). Jedoch scheint dies der Unterrichtsqualität nur bedingt zu schaden, da sich gezeigt hat, dass die Wirksamkeit von Gruppenarbeit von Faktoren abhängt, die meist einen negativen Effekt auf den Lernprozess haben (Ufer et al., 2023, S. 467–468). Relevanter gilt, wie durchdacht die Gruppenarbeit ist und wie erfolgreich die Lehrperson diese umsetzt. Auch das Klassengespräch muss diese Kriterien erfüllen. Eine reine Abhandlung der IRF-Struktur (Initiation – Response – Feedback) führt noch nicht zu einem erfolgreichen Unterricht. Zusätzliche Strategien, wie „das Verlängern der Wartezeiten, ... das Erhöhen des Frageniveaus und das Insistieren auf Begründungen beeinflussen deutlich die Lerngelegenheiten im Unterrichtsgespräch“ (Ufer et al., 2023, S. 469–470). Die Form von offenem Unterricht profitiert vorrangig durch eine durchdachte Auswahl an Aufgaben und die Möglichkeit sich kritisch mit mathematischen Inhalten auseinanderzusetzen. Allerdings scheint dies in der Realität nicht immer gegeben zu sein (Ufer et al., 2023, S. 470).

Aufgaben und Methoden

Ein wichtiger Bestandteil des Mathematikunterrichts ist das Bearbeiten von Aufgaben. Denn mathematisches Wissen baut auf dem Lösen von Problemen auf (Vollrath & Roth, 2012, S. 46) und das geht nur mit geeigneten Aufgaben. Diese sollen „eine kompetenzorientierte Begegnung mit Lerngegenständen und ein eigenständiges kognitiv anspruchsvolles Lernen ermöglichen“ (Kleinknecht & Schmid-Kühn, 2020, S. 410). Weitere Funktionen von Aufgaben, die sich als qualitätsunterstützend erweisen, sind die Erhebung von Leistungsdaten der Schüler:innen und die Förderung des Selbstkonzepts, das zu verbesserten Leistungen führen kann (Drüke-Noe et al., 2022, S. 221–222). Neben der Wahl der Aufgaben, ist auch relevant, wie die Aufgaben behandelt werden. Die Methode, die im Unterricht eingesetzt wird, hat mehrere Rollen. Sie gibt eine Struktur vor und schafft Raum für Kommunikation und Förderung. Unterschiedliche Methoden in Zusammenhang mit derselben Aufgabe können zu unterschiedlichen Zielen führen. Welche Methoden eingesetzt werden, muss daher genau überlegt sein (Barzel et al., 2018, S. 10–13). Die Unterrichtsqualität wird demnach beeinflusst, ob Aufgaben „mechanisch oder verständnisorientiert, nachvollziehend oder problemlösend, individuell oder kooperativ, selbstständig oder fragend-entwickelnd im lehrergesteuerten Unterricht, als Lern- oder als Prüfungsaufgaben“ (Reusser, 2014, S. 334) eingesetzt werden. Über die Wahl und die Anwendung der Aufgaben hinaus, ist auch die metakognitive Anregung zu berücksichtigen. Qualitätsvoller Mathematikunterricht beinhaltet ein explizites Besprechen der Vorgehensweisen und Strategien beim Lösen von Aufgaben (Reiss & Hammer, 2021, S. 194). Denn um Kompetenzen, wie Argumentieren und Beweisen, zu erlernen, muss den Schüler:innen die Möglichkeit zur Beurteilung von Sachverhalten, kritischen Reflexion von Annahmen und Entwicklung logischer Schlussfolgerungen gegeben werden (H. N. Jahnke et al., 2023, S. 370).

Lehrpersonen

Die Unterrichtsqualität wird maßgeblich von dem oder der Lehrenden und deren didaktischen Entscheidungen beeinflusst (Ufer et al., 2023, S. 466). Die Lehrperson entscheidet über die Struktur der Unterrichtsstunde, sowie darüber, wie die Lehrplaninhalte vermittelt und geübt werden. Lehrer:innen benötigen nicht nur Fachkenntnisse, sondern auch fachdidaktisches und pädagogisches Wissen. Dies wurde bereits in den 80er Jahren von Shulmann (1986, S. 9–10) erörtert und wird in aktuellen

Studien (Reiss & Hammer, 2021, S. 29–30) immer noch diskutiert. Eine qualifizierte Lehrkraft kann nur dann effektiven Unterricht gestalten, wenn sie sowohl fachlich kompetent ist als auch über die didaktischen Fähigkeiten verfügt, um Inhalte optimal zu vermitteln. Sie sollte in der Lage sein den Lehrstoff entsprechend den Bedürfnissen und dem Niveau der Schüler:innen aufzubereiten. Allerdings hat Hattie (2010) gezeigt, dass als „gut“ wahrgenommene Lehrer:innen weniger wegen ihren fachlichen und mehr wegen ihren zwischenmenschlichen Fähigkeiten als kompetent betrachtet werden. In Bezug auf den Mathematikunterricht zeigt sich dies, indem Lehrer:innen ihre Schüler:innen in ihrem Lernen herausfordern und hohe Ansprüche an sie haben. Sie vermitteln ihre eigene Wertschätzung für ihr Fach und regen eine Auseinandersetzung mit Mathematik an (Hattie, 2010, S. 115–116). Weiters erzielt die Lehrperson mit vertrauensvollem und unterstützendem Verhalten eine Milderung des natürlichen Machtverhältnisses im Klassenzimmer (Haag, 2018, S. 128–129). Eine positive Lehrer-Schüler-Beziehung ist ausschlaggebend für das Lernen und eine gute Lehrerin oder ein guter Lehrer zeigt Empathie und Respekt gegenüber den Schüler:innen (Hattie, 2010, S. 128).

Was Lehrer:innen sagen, kann ihre Schüler:innen positiv, aber auch negativ beeinflussen (Haag, 2018, S. 145). Daher ist eine gleiche und gerechte Kommunikation mit der gesamten Klasse von Bedeutung. Dies findet besondere Bedeutung im Umgang mit Fehlern oder Schwierigkeiten. Hier spielt die Förderung eines growth mindset eine wichtige Rolle (Dweck, 2015). Dabei handelt es sich um die Einstellung, dass Intelligenz nicht statisch, sondern dynamisch ist. Sie kann sich weiterentwickeln und zu einer Steigerung intellektueller Leistungen führen. Bereits die Änderung der Aussage „Mathe ist nicht deine Stärke.“ auf „Mathe ist noch nicht deine Stärke.“ kann große Veränderungen in der Lernbereitschaft und der Lernleistung erzielen.

Das didaktische Dreieck von Reusser (2011) fasst anhand von drei Qualitätsdimensionen zusammen, welche Aufgaben Lehrkräfte erfüllen müssen, um guten Unterricht zu gestalten: Sie müssen entscheiden was wann (Ziel- und Stoffqualität), wie (Lehr-/Lernqualität) und womit (Dialog- und Unterstützungsqualität) unterrichtet wird.

Lebensnähe und Interesse der Schüler:innen

Unterricht kann nur stattfinden, wenn es zwei Akteure gibt: die Lehrkraft und mindestens eine oder einen Lernende:n. Die Lehrperson hat die Aufgabe den Unterricht zu

organisieren und zu gestalten und die Lernenden unterstützen den Unterricht, indem sie zuhören und teilnehmen. Es muss also gegenseitiger Respekt herrschen, sowie jedem Teilnehmer (Lehrenden und Lernenden) die Möglichkeit gegeben werden, sich im Klassenzimmer zu entfalten (Vollrath & Roth, 2012, S. 102).

Ein authentischer und lebensnaher Mathematikunterricht kann die Teilnahme der Schüler:innen fördern. Unter Authentizität versteht man, dass Lernende Mathematik auch erleben und anwenden sollen, anstatt sich nur von der Lehrperson mathematische Inhalte präsentieren zu lassen, die dann schematisch angewendet werden (Vollrath & Roth, 2012, S. 27). Dies funktioniert vor allem dann, wenn die Schüler:innen mit anwendungsbezogenen Aufgaben konfrontiert werden. Dabei geht es weniger um die Aneignung spezifischer Formeln und Rechengvorgänge, sondern um den Erwerb von Kompetenzen (wie Argumentieren oder Problemlösen), die genauso in anderen Lern- und Lebensbereichen anwendbar sind. Dies hat vor allem durch die Einführung der Bildungsstandards einen höheren Stellenwert im Unterricht erhalten (Kollosche et al., 2023, S. 17). Auch bei der Einführung von PISA wurde der Kontext mathematischer Aufgaben angesprochen. Durch die Zuordnung zu Situationskategorien sollte der Bezug der Schüler:innen zu den Kontexten definiert werden. Allerdings wurde dies im deutschsprachigen Raum nicht eingehalten. Stattdessen wurde zwischen authentischem und realitätsbezogenem Kontext unterschieden (Neubrand et al., 2001, S. 56). Aufgaben der ersten Kategorie enthalten real gesammelte Daten, die in eine passende Problemstellung verpackt werden. Für die zweite Kategorie werden fiktive Daten verwendet, die einen Bezug zur Realität haben, jedoch zur Schaffung einer mathematischen Situation aufgestellt wurden. Die PISA 2022 Rahmenkonzeption für Mathematik (OECD o. J.-a) enthält keinen der Begriffe Authentizität oder Realitätsbezug. Vielmehr wird festgehalten, dass die gewählten Kontexte einen wichtigen Beitrag zur Strategiefindung darstellen, sowie die Interessen der Schüler:innen widerspiegeln sollen.

Es lässt sich argumentieren, dass keine mathematische Aufgabe wirklich authentisch sein kann, da sie immer ein gezielt gestaltetes Konstrukt bleibt (T. Jahnke, 2011, S. 165). Hinter jeder Aufgabenstellung verbirgt sich eine didaktische Intention, entweder zur Aneignung oder zur Prüfung einer mathematischen Kompetenz. Viel wichtiger als der Realitätsbezug ist daher wie sehr die Inhalte und Aufgaben das Interesse der Schüler:innen ansprechen (Vollrath & Roth, 2012, S. 104). Es gilt eine aktive Beschäftigung mit den Themen des Mathematikunterrichts zu erzielen. Dies ist

unabhängig davon, ob die Kontexte realistisch sind oder nicht. Authentisch ist somit ein Mathematikunterricht der geistig anregt und Interesse weckt.

2.2.2 Lern- und Leistungsaufgaben

Aufgaben dienen als wichtiges Werkzeug im Mathematikunterricht. Sie haben vielfältige Anwendungen und beeinflussen die Qualität der Lern- als auch der Prüfungssituationen (K. Müller et al., 2013, S. 133), sowie den Erfolg der Lernprozesse (Reiss & Hammer, 2021, S. 194). Lange Zeit wurden Schüler:innen Aufgaben vorgelegt, deren Zweck es war explizite Rechenverfahren zu üben und zu einer bestimmten Lösung zu gelangen. In den 80ern kam es zu einem ersten Umdenken in Bezug auf die Aufgabenkultur und die Begriffe Argumentieren, Beweisen und Anwenden, sowie der Einsatz von Technologie wurden thematisiert (Fuchs & Kraler, 2020, S. 487–488). Im Zuge der Bildungsreformmaßnahmen Anfang der 2000er wurde dann der Einsatz von anspruchsvolleren, offeneren und problemorientierteren Aufgaben verlangt (Kleinknecht & Schmid-Kühn, 2020, S. 410–411). Im kompetenzorientierten Unterricht sollen diese Aufgaben drei Grundfunktionen erfüllen: Kompetenzerwerb ermöglichen, Kompetenzstand erheben bzw. überprüfen, sowie Förderung von Kompetenzaufbau in Folge diagnostischer Maßnahmen (Luthiger, 2012, S. 4). Weitere Funktionen von Aufgaben sind: Lernzieldefinition, Erhebung von Eingangsvoraussetzungen, Lernanregung, Übung, Evaluation, Selektion und Disziplinierung (Thonhauser, 2020, S. 464–465). Grundlegend für das Umfeld Schule ist die Unterscheidung von Lern- und Leistungsaufgaben.

„Eine Lernaufgabe ist eine Lernumgebung zur Kompetenzentwicklung und steuert den Lernprozess durch eine Folge von gestuften Aufgabenstellungen mit entsprechenden Lernmaterialien“ (Leisen, 2010, S. 60). Sie verlangen keine explizite Kompetenzzuordnung, können aber gezielt zur Förderung bestimmter oder mehrerer Kompetenzen angewendet werden (Schulz et al., 2022, S. 40). Für den kompetenzorientierten Unterricht werden gewisse Merkmale für Lernaufgaben als wesentlich betrachtet. Die nachfolgende Auflistung an Merkmalen basiert auf einer Zusammenführung der Auffassungen verschiedener Autoren (Reusser, 2014, S. 334–335; Riedl & Schelten, 2013, S. 152; Sterkl & Weixlbaumer, 2019, S. 249):

- Fachbezug: Repräsentation fachlicher Kernideen; Entdeckung und Übung fachspezifischer Strukturen, Standards und Denkformen; Anwendung

fachspezifischer Kompetenzen; Anregung zur detaillierten Beschäftigung durch Anwendung von Fachwissen

- Motivation: Erweckung von Neugier durch Lebensnähe, Authentizität, Anschaulichkeit, kognitive Konflikte und Überraschungsmomente; Aktivierung und Herausforderung der Lernenden
- Lernumgebung: Wahl geeigneter Lernmaterialien und Methoden; Bezug zu Curriculum und Kompetenzzielen; Schaffung einer lernförderlichen Atmosphäre ohne Prüfungsdruck; Möglichkeit zum Aufbau und zur Vernetzung von Wissen
- Metakognitive Kompetenzen: Förderung von Verständnis und Problemlösefähigkeiten; Entwicklung von methodischen Befähigungen
- Differenzierung: Möglichkeit Aufgaben durch mehrere Zugänge oder Lernwege und auf verschiedenen Niveaus zu bearbeiten; Zulassung mehrerer Lösungswege und Darstellungsformen; Dokumentation der Bearbeitung und des Ergebnisses variabel gestalten; Vermeidung von Überforderung; Möglichkeit zur Zwischenkontrolle von Ergebnissen; Variation von Anspruch und Formen der Aufgabenstellungen
- Lernende im Mittelpunkt: aktive Mitarbeit; Mitbestimmungsmöglichkeiten bei Lerninhalten und Lernwegen; selbstgesteuertes Arbeiten; Stärkung des Autonomieerlebens; Bezug zu relevanten Handlungskontexten mit Berufs- und Lebensbezug
- Sozialer Austausch: Ergebnisse vergleichen; Ideen und Konzepte besprechen; Kommunikation und Kooperation fördern
- Kompetenzerleben: Könnensbewusstsein stärken; Steigerung und Vernetzung von Kompetenzerwerb ermöglichen; Kompetenzerfahrung durch intensives Üben stärken

Lernaufgaben sollen zum Denken anregen und den Aufbau von Wissen unterstützen (Kleinknecht & Schmid-Kühn, 2020, S. 411). Daher wird diese Kategorie von Aufgaben meist in den Erarbeitungs- und Übungsphasen des Mathematikunterrichts eingesetzt und erfüllt verschiedene Zwecke (Luthiger, 2012, S. 8–10). Erarbeitungsaufgaben sollen sich aus dem Lernen heraus entwickeln, Differenzierung ermöglichen, sozialen bzw. kommunikativen Austausch fördern und klar strukturiert sein. Insbesondere durch das eigene Erforschen und Entdecken von mathematischen Inhalten werden die Freude an Mathematik und die Motivation positiv beeinflusst (M. Müller et al., 2022, S. 70).

Geeignete Aufgaben zur Einführung und Entdeckung eines neuen Themas sollten daher drei Aspekte beinhalten (Gallin & Ruf, 1998, zitiert nach Reiss & Hammer, 2021, S. 167): Sie sollten einen Einstieg ermöglichen, der dem Lernniveau aller Schüler:innen entspricht. Im Zentrum sollte eine mathematische Problemstellung stehen, die den Kern des Themas trifft. Als letztes sollte dann eine Rampe zur Verallgemeinerung des Inhalts der Einstiegsaufgabe führen.

Nachdem die Schüler:innen sich neues Wissen erarbeitet haben, werden Übungsaufgaben eingesetzt, um dieses Wissen zu festigen. Üben kann somit als relevanteste Phase des Lernens gesehen werden und dementsprechend wichtig ist der Einsatz geeigneter Übungsaufgaben. Diese sollten besondere Kriterien erfüllen (Riedl & Schelten, 2013, S. 246): Sie sollten ansprechend und selbsterklärend, sowie sofort kontrollierbar sein. Außerdem sollten sie Raum für Selbstentfaltung ermöglichen. Für beide Arten von Lernaufgaben gilt, dass jene die mehrere Abstufungen und Bearbeitungsmöglichkeiten erlauben, die Differenzierung in einer leistungsheterogenen Klasse unterstützen. Zusätzlich ermöglichen sie eine Steigerung der Komplexität um den Wissenserwerb voranzutreiben (Reiss & Hammer, 2021, S. 150).

Nach allen soeben besprochenen Vorteilen lässt sich vermuten, dass kompetenzorientierte Aufgaben, wie sie spätestens seit Einführung der Bildungsstandards eingesetzt werden, sich besser für den Mathematikunterricht eignen. Lehrende und Lernende stufen diese auch als positiver ein. Allerdings werden traditionelle Aufgaben ebenfalls als wichtig erachtet, da diese unterstützen den Lernstoff zu festigen (Sterkl & Weixlbaumer, 2019, S. 260). Besonders in der Übungsphase ist die Anwendung ähnlicher Aufgaben zur Automatisierung des Lerninhalts relevant. Jedoch sollten auch diese in verschiedenen Schwierigkeitsstufen verfügbar sein (Reiss & Hammer, 2021, S. 163).

„Leistungsaufgaben sind – allgemein formuliert – standardisierte oder nicht standardisierte Aufgaben, die dazu dienen, Lernstände von Schülerinnen und Schülern zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erheben und damit deren Lernerfolg zu messen“ (Kleinknecht & Schmid-Kühn, 2020, S. 413). Anders als Lernaufgaben, die dem Aufbau von Kompetenzen dienen, werden Leistungsaufgaben eingesetzt, um erworbene Kompetenzen unter Beweis zu stellen (Reiss & Hammer, 2021, S. 186). Drüke-Noe (2014, S. 8–9) argumentiert, dass sich Lern- und Leistungsaufgaben nur darin unterscheiden, wie mit den Resultaten umgegangen wird. Schüler:innen dürfen bei Lernaufgaben Fehler

machen, während diese bei Leistungsaufgaben negative Konsequenzen haben. Allerdings steht dieser Ansicht entgegen, dass sich Leistungsaufgaben auch inhaltlich von Lernaufgaben unterscheiden, indem sie alle Informationen enthalten müssen, die Schüler:innen zur Lösung benötigen (Schoberleitner, 2017, S. 152). Sie dürfen, im Vergleich zu Lernaufgaben, keinen Spielraum für Fragen, Diskussionen oder Interpretationen geben. In diesem Zusammenhang spielt auch die Unterscheidung von Kompetenz und Performanz eine wichtige Rolle (Büchter & Leuders, 2014, S. 166; Thonhauser, 2020, S. 464–465). Kompetenzen lassen sich nicht eindeutig feststellen, da diese von verschiedenen Faktoren (Prüfungssituation, Müdigkeit, Ablenkung etc.) beeinflusst werden können. Die Performanz entspricht der eigentlichen Handlung und dem Verhalten der Schüler:innen, die dann als Leistung interpretiert wird. Zur Erfassung der Performanz, die auf durch Lernaufgaben erworbene Kompetenzen zurückzuführen ist, kommen spezifische Leistungsaufgaben zum Einsatz.

Grundlegend gibt es zwei Arten von Leistungsaufgaben: jene, die Teil des Unterrichts sind (Schularbeiten, Test etc.) und jene, die von höheren Stellen (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung) oder außenstehenden Organisationen (z.B. PISA) veranlasst werden (Luthiger, 2012, S. 10). Erstere reflektieren die Aufgabenkultur, die im Unterricht herrscht und sind Überprüfungen der Inhalte der vorausgegangenen Lernaufgaben (Drücke-Noe, 2014, S. 7). Im Unterricht eingesetzte Leistungsaufgaben können sowohl als Kontrolle des Kompetenzzuwachses durch die Lehrperson, als auch zur Selbstkontrolle genutzt werden. Den eigenen Erfolg bei der Kompetenzentwicklung zu sehen, ist besonders relevant für die Motivation (Luthiger, 2012, S. 12–13). Zweitere werden zur Überprüfung von Kompetenzen in bestimmten Jahrgängen (iKM^{PLUS}), zum Leistungsvergleich (PISA) oder bei Abschlussprüfungen (sRDP) eingesetzt (Kleinknecht & Schmid-Kühn, 2020, S. 415–416). Diese werden zusätzlich im Unterricht während Übungsphasen genutzt, um die Schüler:innen auf solche Prüfungen vorzubereiten. Zu dieser Vorgehensweise gibt es kontrahierende Sichtweisen. Einerseits gilt der Einsatz von älteren Prüfungsaufgaben, zum Beispiel die der sRDP, als motivierend und kann zu einer Verbesserung des Selbstkonzepts führen (M. Müller et al., 2022, S. 69). Viele Themen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe 1 decken sich mit den abgeprüften Grundkompetenzen der sRDP. Schüler:innen erhalten die Möglichkeit authentische Prüfungsaufgaben zu lösen, die ihrem Lernstand entsprechen und können sich mit den Aufgabenformaten vertraut machen, wodurch die Prüfungsangst gemildert

werden kann. Andererseits wird eine Fokussierung auf Testitems als Übungsaufgaben, sowie Einschränkung des Lehrinhalts auf die für Testitems relevante Kompetenzen als Verarmung des Unterrichts gesehen (Götz & Süss-Stepancik, 2018, S. 1; Linneweber-Lammerskitten, 2012, S. 26). Es wird befürchtet, dass *teaching to the test* in den Vordergrund rückt und hohe Testquoten das Hauptziel der Unterrichtsgestaltung werden (Linneweber-Lammerskitten, 2012, S. 22). George et al. (2016, S. 72–73) argumentieren ebenfalls, dass der starre Charakter von Testitems sie für den Unterricht ungeeignet macht. Sie ermöglichen weder den Austausch von Ideen noch die Erkundung neuer Inhalte. Sie basieren auf einer schematischen Lösungsstrategie, die auf einer bestimmten Kompetenz aufbaut. Es findet keine Wissens- oder Kompetenzvernetzung statt. Wiesner und Dammerer (2020, S. 272) bekräftigen diese Aussagen und betonen, dass Testitems keinen Platz im kompetenzorientierten Unterricht haben, da sie zu eindimensional sind und nur der Kompetenzmessung dienen. Lernaufgaben hingegen sind facettenreicher und bieten den Lernenden eine aktivere Gestaltung des Lernprozesses. Trotz dieser Ausführungen ist anzumerken, dass Lern- und Leistungsaufgaben sich auf dieselben Kompetenzen stützen und unterschiedliche Aufgaben zwar verschiedene Funktionen haben, sich jedoch auch umgestalten lassen um für andere Situationen eingesetzt zu werden (Leuders, 2012, S. 82). So können Leistungsaufgaben und Testitems als Impulse für die Gestaltung von Lernaufgaben dienen (Linneweber-Lammerskitten, 2012, S. 22). Zudem lassen sich durch eine Reflexion der Testitems Rückschlüsse auf die Kompetenzstruktur, -stufen und -entwicklung ziehen, die Lehrpersonen für die Gestaltung von Lernaufgaben nutzen können (Illetschko et al., 2020, S. 427).

Bei der Umgestaltung von Leistungs- zu Lernaufgaben geht es explizit um pilotierte Testitems, die in sich geschlossen sind und eine genaue Lösung verlangen. Am geeignetsten sind Aufgaben mit geschlossenen Antwortformaten (Götz & Süss-Stepancik, 2018, S. 4). Um Testitems für den Unterricht nutzen zu können, gibt es verschiedene Möglichkeiten für Modifikationen. Eine Auswahl umfasst (George et al., 2016, S. 75; Götz & Süss-Stepancik, 2018, S. 2–4; Schulz et al., 2022, S. 43–44):

- Kontextualisierung oder Situationsorientierung – Daten und mathematische Inhalte werden in einen Kontext eingebettet, der Alltagssituationen der Lernenden entspricht. Weiters kann eine Interpretation der Ergebnisse, entsprechend der Ausgangssituation, verlangt werden.

- Anwendungsbeispiele erfragen – Hier wird die Kontextualisierung den Schüler:innen überlassen. Sie müssen sich überlegen, welche Bereiche oder Situationen durch einen bestimmten mathematischen Sachverhalt dargestellt werden können.
- Öffnen oder Explorationsorientierung – Testitems werden geöffnet, um den Schüler:innen Explorieren, Experimentieren und Entdecken zu ermöglichen. Dies kann z.B. durch Zielumkehr geschehen.
- Reflexionsorientierung – Schüler:innen werden angeregt den eigenen Lernprozess durch die Aufgabenstellung zu reflektieren.
- Begründungen einfordern – Bei dieser Variante wird die Aufgabe erweitert, indem nicht nur die Lösung, sondern auch eine Erklärung verlangt wird. So kann zum Beispiel gefragt werden, wieso eine Antwort falsch oder richtig ist.

Umgekehrt werden genauso Lern- als Leistungsaufgaben verwendet. Dies geschieht hauptsächlich im Rahmen von Schularbeiten, bei denen Lehrpersonen Aufgaben aus Schulbüchern auswählen. Es hat sich gezeigt, dass es hier kaum zu einer Veränderung der Aufgabenstellungen kommt (Drücke-Noe, 2014, S. 38).

Die Auswahl geeigneter Aufgaben, sowohl für Lern- als auch für Prüfungssituationen, ist stark abhängig von den Unterrichtszielen. Lehrende sind angehalten, präzise zu bestimmen, welche Lernziele angestrebt werden und durch welche methodisch-didaktischen Maßnahmen diese erreicht werden können (Reusser, 2014, S. 333). Weiters gilt es die Aufgaben auf ihre Eignung zu analysieren und zu kategorisieren. Ein Kategoriensystem hierfür wird bei Maier et al. (2014, S. 343–346) vorgestellt. Es umfasst sieben Kategorien, die in unterschiedlichen Ausprägungen vorkommen können (siehe Tabelle 1). Es gibt vier zu unterscheidende Wissensarten, die einer Kompetenz oder einer Aufgabenstellung zugrunde liegen können. Diese sind Faktenwissen, prozedurales Wissen, konzeptuelles Wissen und metakognitives Wissen (Anderson et al., 2001, S. 45–60). Mit Faktenwissen sind die grundlegenden Inhalte einer Wissenschaft oder eines Fachgebiets gemeint. Konzeptuelles Wissen umfasst mentale Modelle und Theorien. Diese repräsentieren das Wissen darüber, wie ein bestimmter Inhaltsbereich organisiert und strukturiert ist, sowie die Verknüpfung und das Zusammenspiel verschiedener Elemente dieses Bereichs. Das prozedurale Wissen beschreibt, wie man etwas tut und wann man diese Vorgehensweise anwendet. Dabei kann es sich sowohl um bekannte Muster und Schemata, sowie um das Lösen neuer

Probleme handeln. Metakognitives Wissen beschäftigt sich mit Wissen über das eigene Denken und Lernen. Es soll Schüler:innen dazu befähigen, sich über ihr eigenes Wissen und Denken bewusst zu werden und mehr Verantwortung dafür zu übernehmen.

Tabelle 1: Kategoriensystem zur Aufgabenanalyse
(Maier et al., 2014, S. 344)

Kategorien	Ausprägungen
Wissensart:	Fakten Prozeduren Konzepte Metakognition
Kognitiver Prozess:	Reproduktion Naher Transfer Weiter Transfer Problemlösen
Wissenseinheiten (WE):	Eine WE Bis zu 4 WE Mehr als 4 WE
Offenheit:	Definiert/konvergent Definiert/divergent Ungenau/divergent
Lebensweltbezug:	Kein Konstruiert Authentisch Real
Sprachlogische Komplexität:	Niedrig Mittel Hoch
Repräsentationsformen:	Eine Integration Transformation

Die wichtigsten kognitiven Prozesse, die im Umfeld Schule eine Rolle spielen, sind Retention und Transfer (Anderson et al., 2001, S. 63). Retention verlangt, dass die Lernenden sich merken, was sie gelernt haben, und durch Transfer soll das Erlernte sinnvoll erfasst und angewendet werden können. Der kognitive Prozess hängt davon ab, wie gut das Wissen gefestigt ist (Maier et al., 2014, S. 344). Bei gefestigtem Wissen bieten sich Problemlöseaufgaben oder Aufgaben mit weitem Transfer an. Ist dies nicht der Fall, sollte man auf Reproduktions- oder nahe Transferaufgaben zurückgreifen.

Mit Wissenseinheiten sind die zu bearbeitenden Elemente einer Aufgabe gemeint. Sie werden insbesondere für die Kategorisierung von Mathematikaufgaben verwendet, zum Beispiel in Form von Rechenschritten. Ihre Anzahl definiert die Schwierigkeit einer Aufgabe, wobei diese nicht genau sein muss, da eine ungefähre Abschätzung des

Aufgabenniveaus durch die Lehrperson in der Praxis meistens genügt (Maier et al., 2014, S. 344).

Aufgaben werden von Maier et al. (2014, S. 345) bezüglich ihrer Offenheit in drei Kategorien geteilt, die sich in ihrer Komplexität steigern: genau definierte Aufgaben, definierte und divergente Aufgaben, sowie ungenau definierte und divergente Aufgaben. Die genau definierten Aufgaben haben klare Angaben und eine eindeutige Lösung. Definierte und divergente Aufgaben enthalten ebenfalls genaue Anweisungen, lassen sich jedoch auf unterschiedliche Arten lösen. Ungenau definierte und divergente Aufgaben haben weder genaue Vorgaben noch eindeutige Lösungen. Sie sind komplett offen und bestehen manchmal nur aus Impulsen. Diese Art von Aufgabe wird gerne im kompetenzorientierten Mathematikunterricht eingesetzt.

Aufgaben können keinen, einen konstruierten (erfunden und nicht unbedingt realistisch), einen authentischen (realistisch, aber erfunden) oder einen realen (aus der Realität entnommen) Lebensweltbezug haben. Aufgaben mit Anwendungskontext können motivierend sein und bieten den Lernenden einen Einblick in die Anwendungsgebiete des Gelernten. Allerdings können sie auch die Komplexität einer Aufgabe erhöhen und damit kognitiv belastend sein. In Bezug auf die Besonderheit des Kontexts konnte beobachtet werden, dass Schüler:innen an außergewöhnlichen Kontexten mehr Interesse finden, als an Kontexten mit Alltagsbezug (Habig et al., 2018, S. 102). Daher sollte anhand des Themas und dem Lernniveau der Schüler:innen entschieden werden, ob und wie genau ein Lebensweltbezug vorkommen soll.

Die Sprache und der Aufbau eines Aufgabentextes beeinflussen auch den Schwierigkeitsgrad. Seit PISA werden gehäuft Textaufgaben im Mathematikunterricht eingesetzt (Maier et al., 2014, S. 346). Oft handelt es sich dabei um einen unnötigen Überfluss an Erklärungen oder Informationen. Die Aufgaben der sRDP sind ebenfalls durch lange Texte, hohen Informationsgehalt und Inklusion von Grafiken oder Tabellen gekennzeichnet. Dies wurde unter anderem als „Kompliziertheit der Aufgabenformulierung“ (Thonhauser, 2020, S. 470) kritisiert. Mit der sprachlogischen Komplexität gehen auch die Repräsentationsformen einher. Aufgaben können sich nur einer Form (symbolisch, sprachlich, bildlich, auditiv oder motorisch) bedienen, die Integration von Informationen aus unterschiedlichen Formen beinhalten oder die Transformation von einer Form zur anderen verlangen. Hier steigt wieder die Komplexität mit jeder Stufe.

Thonhauser (2020, S. 469–472) listet ebenfalls mehrere Merkmale auf, die zur Bestimmung der Qualität von Aufgaben berücksichtigt werden sollen: Verständlichkeit, prinzipielle Lösbarkeit, (objektive) Sinnhaftigkeit – (objektive) Bedeutsamkeit, zeitliche Begrenzung, Komplexität und transferfördernde Kontexte, sowie Form. Unter Verständlichkeit versteht man eine klare und eindeutige Formulierung der Aufgabenstellung. Es soll den Schüler:innen verständlich sein, was von ihnen verlangt wird und ob sie mit ihrer Lösung alle Anforderungen der Aufgabe erfüllt haben. Dies setzt auch eine prinzipielle Lösbarkeit voraus. Dieser Aspekt hat insbesondere für Leistungsaufgaben einen höheren Stellenwert. Bei Lernaufgaben gilt die Lösbarkeit bereits als gegeben, wenn eine metakognitive Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung möglich ist. Ob eine Aufgabe sinnhaft oder bedeutsam ist, hängt vom Kontext ab. Eine angemessene Einbettung der Aufgabe kann zu einer höheren Bereitschaft bezüglich einer kritischen Auseinandersetzung führen. Demgegenüber werden Aufgaben, die umfangreiche Rechengvorgänge in wenig bedeutsame Kontexte einbetten, als potenziell ablenkend und lernhinderlich eingeschätzt. Genauso hemmend für die kritische und kreative Auseinandersetzung mit Aufgaben ist eine zeitliche Begrenzung. In Prüfungssituationen ist sie kaum vermeidbar. Allerdings gibt es mit Konzepten, wie vorwissenschaftliche Arbeiten oder Diplomarbeiten, auch hier Möglichkeiten für eine zeitlich freiere Gestaltung der Bearbeitung von Prüfungsaufgaben. Dem Bestreben nach einer zeitlich flexibleren Aufgabenbearbeitung im Unterricht stehen nach wie vor strukturelle Rahmenbedingungen, wie die zeitlich limitierten Unterrichtseinheiten, entgegen, welche letztlich eine gemeinsame Bearbeitung im Klassenverband erforderlich machen. Die Komplexität ist ein weiteres Merkmal, wodurch Aufgaben auf das Niveau der individuellen Schüler:innen angepasst werden können. Um diese zu steigern und den Lernprozess effektiver zu gestalten, werden zudem transferförderliche Kontexte dem Erlernen isolierter Fakten bevorzugt. Schließlich spricht Thonhauser die Form der Aufgabenstellung an. Er nennt die Frage und die Aufforderung als präsenteste Formen. Fragen werden eher kritisch betrachtet, da es sich entweder um Faktenfragen handelt, die keinen Anwendungsbezug haben, oder um Lehrerfragen, die als Aktivierung im Plenum gestellt werden und meist irrtümlich zur Annahme genereller Beteiligung und Verständnis führen.

Eine weitere Kategorisierung von Aufgabenmerkmalen, spezifisch auf Mathematik bezogen, stammt von Leuders (2023, S. 495–501). Er unterscheidet grundlegend

inhaltsbezogene, kognitionsbezogene und didaktische Merkmale. Die inhaltsbezogenen Merkmale lassen sich bezüglich drei Aspekte analysieren: stoffdidaktisch, curricular und bildungstheoretisch. Wie bei Maier et al. (2014) werden bei der stoffdidaktischen Analyse die Wissensseinheiten einer Aufgabe ermittelt. Bei der curricularen Analyse werden Inhaltsbereiche und Kompetenzen, sowie Typen mathematischen Arbeitens eruiert. Die bildungstheoretische Analyse bezieht sich auf Themen, die Aufgaben auf einer Metaebene betrachten, wie z.B. die Ermöglichung mathematischer Grunderfahrungen, das Vorkommen eines authentischen Anwendungsbezugs oder die Anleitung zum selbstbestimmten Lernen. Kognitionsbezogene Merkmale teilen sich in zwei Kategorien auf, Wissensarten und Denkhandlungen. Ersteres sind ident mit der Erläuterung von Maier et al. (2014). Unter Denkhandlungen werden kognitive Prozesse verstanden, wobei explizit mathematische Kognitionen, wie mentale Modelle, tacit models oder Grundvorstellungen angesprochen werden. Als letzte Kategorie werden didaktische Merkmale genannt, die sich wieder in drei Unterkategorien teilen lassen: die didaktische Funktion, die Offenheit und das Differenzierungspotenzial. Mit der didaktischen Funktion soll der Zweck der Aufgabe berücksichtigt werden. Hier würde man auch die Unterteilung in Lern- und Leistungsaufgaben verorten. Die Offenheit von Aufgaben ist bereits von Maier et al. (2014) bekannt. Das Differenzierungspotenzial kann paralleldifferenzierend, gestuft oder natürlich differenzierend sein. Als paralleldifferenzierend werden Aufgaben bezeichnet, die den Schüler:innen unterschiedliche Aufgabenvarianten entsprechend ihrer Lernniveaus zuordnen. Gestuft differenzierende Aufgaben ermöglichen individuelle Fortschritte zum selben Thema und natürlich differenzierende Aufgaben gehen von derselben Aufgabenstellung aus, werden aber in selbstgewählter Breite und Tiefe bearbeitet.

Eine strikte Analyse anhand dieser Kriterien ist nicht möglich und auch nicht relevant (Maier et al., 2014, S. 355). Vielmehr sollen diese als Hilfestellung dienen, um Materialien für den Unterricht zu finden bzw. zu gestalten, die dem Niveau der Schüler:innen, sowie den Lernzielen am ehesten angepasst sind.

Ebenfalls entscheidend für die Auswahl ist die Auseinandersetzung der Lehrperson mit den Aufgaben. Diese muss die Arbeitsschritte selbst durchlaufen, Lösungswege und mögliche Hindernisse betrachten, sowie sich des unterliegenden Kompetenzenbildungspotenzials bewusst sein (Reusser, 2014, S. 336). Weiters dient die Aufgabenanalyse als Reflexion des Faches und der Kompetenzbereiche, wodurch

Lehrer:innen Erkenntnisse gewinnen können, die sie für eine kompetente Beurteilung von Prüfungsergebnissen benötigen (Schreiner & Breit, 2020, S. 222). Erst unter dieser Voraussetzung kann eine effektive Förderung der Schüler:innen in ihrem Lernprozess gewährleistet werden.

2.3 Leistungsmessung und -beurteilung

Mit den Leistungsaufgaben wurde bereits ein relevanter Teil des Unterrichts angesprochen, die Leistungsmessung und -bewertung. Bevor genauer auf diese Begriffe eingegangen werden kann, muss definiert werden, was Leistung ist.

Es gibt verschiedene Ansichten, was schulische Leistung beinhaltet und ausmacht. Einfach ausgedrückt ist Schulleistung „das Ergebnis von Erziehung und Unterricht“ (Wulf, 1989, S. 383). In Tabelle 2 wird eine Auswahl mehrerer Definitionen des Leistungsbegriffs dargestellt.

Tabelle 2: Übersicht Definitionen von Schulleistung

	eng gefasst	weit gefasst
Heller und Hany (2014, S. 88)	▪ Summe individueller Teilleistungsprozesse ▪ Leistungsnachweis in schriftlicher Form ▪ von Schüler:in ausgehend	▪ Leistungsaktivität des oder der Lernenden während dem Unterricht ▪ von Lehrperson und Lernumfeld beeinflussbar
Schlömerkemper (2014, S. 313)	▪ Output von Bildungsprozessen ▪ Kriterien von Gesellschaft und Schule vorgegeben	▪ Entfaltung der Individualität ▪ von Schüler:in ausgehend
Brühwiler et al. (2017, S. 294)	▪ Ergebnis einer Wirkungskette unterschiedlich wirkender Faktoren ▪ Ergebnis von Aktivitäten individueller Schüler:innen ▪ Einfluss durch kognitive, motivationale oder volitionale Merkmale der Lernenden	▪ zusätzlich Einfluss durch Prozessmerkmale des Unterrichts, Merkmale des Schul- bzw. Klassenkontexts, Personenmerkmale der Lehrperson oder außerschulische Einflussfaktoren
Schäffer und Rutzmoser (2018, S. 104–105)	▪ anhand bestimmter Prüfungen ausgedrückte Ziffernnoten ▪ fachlich-inhaltlich beschränkt	▪ zusätzlich methodisch-strategisch

Feser (2019, S. 27)	▪ kognitive Aspekte schulischen Lernens ▪ Endergebnis des Lernprozesses (statisch) ▪ Unterscheidung zwischen Leistung und Kompetenz	▪ Erkenntnisse, Wissen, Einstellungen, Fähigkeiten und Fertigkeiten des oder der Schüler:in ▪ prozesshaft (dynamisch) oder ergebnisorientiert (statisch) ▪ Kompetenz als Unterkategorie von Leistung
Korossy (2022, S. 38)	▪ traditioneller Leistungsbegriff ▪ inhaltlich-fachlich beschränkt ▪ auf kognitive Leistungen ausgelegt	▪ erweitert pädagogischer Leistungsbegriff ▪ inhaltlich-fachlich, methodisch-strategisch, sozial-kommunikativ und persönlich ▪ neue Formen schulischen Lernens → neue Formen des Beobachtens, Messens, Prüfens und Beurteilens

Grundlegend kann man schulische Leistung auf zweierlei Art betrachten: eng oder weit gefasst. Unter ersterem versteht man meist eine punktuelle Erfassung von Wissen oder Können, in Form einer Prüfung oder die Zusammenfassung mehrerer Leistungsmessungen am Ende des Semesters oder des Schuljahres. Diese Form der Leistung wird im Kontext Schule als Ziffernnote dargestellt. Der weit gefasste oder auch erweiterte pädagogische Leistungsbegriff (Korossy, 2022, S. 38) umfasst einzelne Leistungsmessungen, sowie eine Dokumentation von Leistungsaktivitäten während des Lernprozesses. Letzteres schließt auch Faktoren ein, die nicht von dem oder der Schüler:in ausgehen, wie zum Beispiel pädagogische und didaktische Entscheidungen der Lehrperson, die Lernumgebung, das familiäre Umfeld oder gesellschaftliche Erwartungen (Brühwiler et al., 2017, S. 294; Heller & Hany, 2014, S. 88–89). Weiters wird in der eng gefassten Definition Leistung als Performanz einer unterliegenden Kompetenz wahrgenommen, während eine weite gefasste Definition den Erwerb von Kompetenzen bereits als Form von Leistung auffasst (Feser, 2019, S. 27). Trotz der Unterschiede gibt es auch Widersprüche zwischen den eng und weit gefassten Definitionen. Generell gilt die eine als schülerzentriert (eng) und die andere nicht (weit), allerdings werden die Kriterien der punktuellen Leistungsüberprüfungen von außen vorgegeben (Schlömerkemper, 2014, S. 313). Diese Vorgaben sind gesetzlich verankert (Leistungsbeurteilungsverordnung, Schulunterrichtsgesetz), als auch von der Lehrperson bestimmt (Aufgabenstellungen in Schularbeiten und Tests). Leistung, weit gefasst, als Entfaltung der eigenen Individualität

und Möglichkeit sich im gesellschaftlichen Kontext als relevant zu zeigen, geht letztendlich trotzdem von dem oder der Schüler:in aus, obwohl diese Auffassung des Leistungsbegriffs von mehreren Faktoren beeinflusst wird.

Im schulischen Kontext muss zwischen Leistungsmessung (auch Leistungsfeststellung oder -erfassung)³ und Leistungsbeurteilung (auch Leistungsbewertung)⁴ unterschieden werden. Grundsätzlich handelt es sich bei der Messung von Leistungen um die Ermittlung wertfreier Informationen über den Leistungsstand. Mittels der Leistungsbeurteilung wird diesen Informationen Bedeutung gegeben und der Leistungsstand anhand bestimmter Kriterien bewertet und verglichen (Wulf, 1989, S. 383–384). Der Gesamtprozess wird auch als Leistungsüberprüfung bezeichnet (Drücke-Noe, 2014, S. 29).

2.3.1 Formen der Leistungsmessung und -beurteilung

Rechtlich sind Leistungsmessung und -beurteilung in der Leistungsbeurteilungsverordnung (LBVO) verankert (BGBl. Nr. 371/1974, o. J.). Diese drückt explizit aus, dass die Leistungsbeurteilung aufgrund von Leistungsfeststellungen zu erfolgen hat und gibt die Formen und Kriterien der Leistungsmessung und -beurteilung im schulischen Kontext an. Die Hauptkategorien der Formen von Leistungsfeststellung (LF) sind: Mitarbeit, mündliche LF, schriftliche LF, praktische LF und graphische LF. Für den Mathematikunterricht relevant sind Mitarbeit, mündliche und schriftliche Leistungsmessung. Daher werden diese Formen genauer betrachtet.

Als Mitarbeit werden alle Leistungen der Lernenden bezeichnet, die der Unterrichtsarbeit zugeordnet werden können (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., §4). Diese umschließen Hausübungen, mündliche bzw. schriftliche Beiträge im Unterricht und explizit Beiträge, die der Förderung des Lernprozesses dienlich sind. Zu beachten ist, dass die Mitarbeit nur als Ganzes bewertet werden darf. Individuelle Leistungen werden angemessen dokumentiert und gesammelt benotet.

Mündliche Leistungsfeststellungen können in Form von Prüfungen oder Übungen stattfinden. Die Vorgaben für mündliche Prüfungen beschreiben vorrangig formale Richtlinien (Inhalt, Aufbau und Zeitrahmen) (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., §5). Sie bestehen

³ Die Begriffe Leistungsmessung, -feststellung und -erfassung werden synonym verwendet.

⁴ Die Begriffe Leistungsbeurteilung und -bewertung werden synonym verwendet.

aus „mindestens zwei voneinander möglichst unabhängigen an einen bestimmten Schüler gerichteten Fragen“ (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., §5(1)). Als mündliche Übungen werden Aktivitäten, wie Referate oder Redeübungen, verstanden (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., §6). Beide dürfen nur während der Unterrichtszeit abgehalten werden. Es gibt keine Vorgaben bezüglich Art der Aufgabenstellung oder des Ablaufs, außer, dass auf Fehler, die eine weitere Bearbeitung der Aufgabe erheblich beeinflussen, sofort hingewiesen werden muss (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., §5(8)).

Eine generelle Auswahl möglicher Formen mündlicher Leistungen findet sich bei Korossy (2022, S. 31) (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Formen mündlicher Leistungen

Form	Beschreibung
Dialog	Interview als Einzel- oder Gruppengespräch
Kurzabfrage	ein paar Fragen zur Einschätzung des aktuellen Lernstands
Beobachtung	- eines Gruppengesprächs unter ausgewählten Schüler:innen - einzelner Schüler:innen bei der Erfüllung bestimmter Rollen, z.B.: Moderation, Podiumsdiskussion, Gruppenarbeit etc.
Meldung	Beitrag zum Unterrichtsgespräch
Eindrucksnote	Zusammengefasste Bewertung von Beobachtungen einzelner Schüler:innen über einen längeren Zeitraum
Referat	Individuell oder in Gruppenarbeit vorbereitete Präsentation mit möglichem Handout
Ergebnispräsentation	Vorstellung von Ergebnissen einer Gruppenarbeit in Form von Berichten oder Postern
Unterrichtsprotokoll	Mündlich vorgetragene Mitschrift eines Unterrichts- oder Projektverlaufs zur Verständnis- und Ergebniskontrolle
Kurzbericht	Mündlich vorgetragene Beschreibung zu eigener Recherche, Arbeitsprozessen, Umfragen, Exkursionen, Experimenten etc.
Kolloquium	Präsentation mit folgendem Prüfungsgespräch

Im österreichischen Schulkontext wird überwiegend ein „zielgerichtetes Lehrer-Schüler-Gespräch“ (Kleinknecht & Schmid-Kühn, 2020, S. 414) als mündliche Leistungsüberprüfung eingesetzt, welches am ehesten den Formen Dialog und Kurzabfrage entspricht. Die anderen genannten mündlichen Leistungen sind vielmehr der Mitarbeit zugehörig. Allerdings kann hierzu keine konkrete Aussage getätigt werden, da es nur wenige aussagekräftige wissenschaftliche Studien zur mündlichen Leistungsmessung gibt (Kleinknecht & Schmid-Kühn, 2020, S. 414).

Vorteile mündlicher Leistungsfeststellungen umfassen eine rasche Rückmeldung, größere Flexibilität bezüglich der Fragestellung und dem Verlauf der Prüfung, sowie differenziertere Einschätzungen des Leistungsstandes (Riedl & Schelten, 2013, S. 145).

Dies geht jedoch mit dem Nachteil einher, dass erhebliche Anforderungen an die prüfenden Lehrpersonen gestellt werden. Sie sind gefordert gleichzeitig aufmerksam zuzuhören, Antworten zu beurteilen, die nächsten Fragen im Blick zu haben und Beziehungsbotschaften zu steuern.

Ebenfalls bei Korossy (2022, S. 32) findet man eine generelle Übersicht möglicher schriftlicher Leistungen (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Formen schriftlicher Leistungen

Form	Beschreibung
Klassenarbeit	- Identische Klausur für eine Gruppe oder Klasse - Österreichische Bezeichnung: Schularbeit
Test	Schriftliche Wiederholung von kleineren Stoffmengen
Hausarbeit	Österreichische Bezeichnung: Hausübung
Protokoll	Schriftliche Dokumentation des Unterrichtsverlaufs, Beobachtungen bei Experimenten oder Ergebnissen einer Unterrichtsaktivität
Bericht	Schriftliche Beschreibung einer Projektarbeit
Visuelle Darstellung von Informationen	Tabellen, Zeichnungen, Pläne, Karten etc.
Review	Kritische Auseinandersetzung mit einem Buch oder Fachartikel
Lerntagebuch	Schriftliche Dokumentation des Lernprozesses oder -fortschritts
Portfolio	Dokumentation von Arbeitsergebnissen

Als schriftliche Leistungsfeststellungen im österreichischen Schulkontext dürfen laut LBVO nur Schularbeiten und schriftliche Überprüfungen eingesetzt werden (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., §3). Unter letzterem werden Tests und Diktate spezifiziert. Wie bei mündlichen Prüfungen, müssen Schularbeiten „mindestens zwei Aufgaben mit voneinander unabhängigen Lösungen“ (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., §7(4)) beinhalten. Für schriftliche Überprüfungen gibt es diesbezüglich keine gesetzlich geregelten Vorgaben. Hausübungen werden explizit der Mitarbeit zugeordnet (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., §4(1b)). Die weiteren Formen schriftlicher Leistungen sind nicht gesetzlich verankert und können nach Ermessen der Lehrpersonen eingesetzt werden. Allerdings dürfen diese nur der Mitarbeit zugeordnet werden.

Eine Überlegenheit schriftlicher gegenüber mündlicher Leistungsüberprüfungen sind eine höhere Objektivität und Reliabilität (Riedl & Schelten, 2013, S. 145). Die Leistungen können auch nach Ende der Prüfungszeit jederzeit erneut durchgesehen und kontrolliert werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass Schüler:innen bei der Bearbeitung frei über die Bearbeitungsreihenfolge entscheiden und bereits bearbeitete Aufgaben

nochmals überprüfen oder abändern können. Nachteilig sind die fehlende Flexibilität um auf die Bedürfnisse der Schüler:innen eingehen zu können, sowie eine verzögerte Ergebnismeldung.

Sowohl bei mündlichen als auch bei schriftlichen Leistungsmessungen im schulischen Kontext, sind die Lehrpersonen für die Auswahl und Zusammenstellung der Prüfungsaufgaben verantwortlich. Wie bereits erwähnt (siehe 2.2.2), werden hierfür oft Aufgabenstellungen aus Schulbüchern verwendet, die nicht im Unterricht eingesetzt werden. Prinzipiell können diese jedoch aus einer Vielzahl an Quellen entnommen werden. Es gibt in der LBVO keine Einschränkung, woher die Aufgaben stammen dürfen. Allerdings wird festgehalten, dass bei mehrstündigen Schularbeiten standardisierte Aufgaben verwendet werden können und diese ebenfalls ab der vorletzten Schulstufe nach den Beurteilungskriterien standardisierter abschließender Prüfungen gewertet werden dürfen (BGBl. Nr. 371/1974, o. J. §7(8a)).

Standardisierte Leistungsmessungen werden als „Messinstrumente zur Erfassung von Schulleistungen, die in Bezug auf die sog. Testgütekriterien (Objektivität, Zuverlässigkeit, Gültigkeit) kontrolliert und standardisiert ... worden sind“ (Heller & Hany, 2014, S. 91), definiert. Sie sollen Schüler:innen die Möglichkeit geben, ihre Kompetenzen objektiv und in einer bestmöglichen Situation zeigen zu können (Heller & Hany, 2014, S. 90). Aktuell wird diese Form der Leistungsmessung in Österreich nur bei nationalen oder internationalen Leistungsvergleichen (z.B. iKM^{PLUS} oder PISA) und Abschlussprüfungen (z.B. sRDP) genutzt (Kleinknecht & Schmid-Kühn, 2020, S. 415–417). Tests, Schularbeiten oder vergleichbare Prüfungsarten im schulischen Alltag werden nicht standardisiert durchgeführt. Allerdings hat sich gezeigt, dass Schüler:innenleistungen in Ländern, die bereits länger verschiedene Abstufungen von standardisierten Leistungsbeurteilungen durchführen, höher sind (Eder et al., 2009, S. 262). Ausschlaggebend ist der externe Vergleich. Sowohl schulinterne Tests als auch standardisierte Tests ohne externe Vergleiche haben nicht so einen starken Einfluss auf Schüler:innenleistungen wie standardisierte Tests deren Ergebnisse mit anderen Schulen oder Schüler:innen verglichen werden (Bergbauer et al., 2018, S. 17–18). Dieser Leistungsunterschied trifft vor allem auf Mathematik und naturwissenschaftliche Fächer zu (Büchel et al., 2003, S. 242). Ein Grund für die Steigerung von Schulleistungen ist, dass zentrale Prüfungen den Lehrpersonen, Schüler:innen und Schulen die nötigen Anreize bieten. So führen standardisierte Abschlussprüfungen zu einer besseren Vergleichbarkeit und werden

daher auf dem Arbeitsmarkt positiver wahrgenommen als nicht standardisierte Prüfungen (Büchel et al., 2003, S. 239).

Um miteinander vergleichbare Ergebnisse zu produzieren, müssen standardisierte Leistungsmessungen für Mathematik bestimmte Anforderungen erfüllen (Reiss & Hammer, 2021, S. 187). Sie müssen darauf bedacht sein sprachlich nicht zu überfordern, um sich auf das fachspezifische Wissen konzentrieren zu können. Damit geht eine verständliche und eindeutige Formulierung einher. Zudem sollen sie eine klare Unterscheidung von verschiedenen Leistungsniveaus ermöglichen. Letztlich fokussieren gute standardisierte Testaufgaben auf die zu prüfenden Kompetenzen, ohne über das Alltagswissen hinaus zu gehen. Zu spezifische Kontexte können diskriminierend sein.

Vorteile standardisierter Prüfungen beinhalten die Eliminierung von Fehleinschätzungen oder Bevorzugungen durch Lehrpersonen, die Minderung des Einflusses schulinterner Vergleiche (Referenzrahmeneffekt), eine höhere Verteilungsgerechtigkeit in Bezug auf weitere Bildungswege und Lebenschancen, sowie die Berücksichtigung von Leistungsvoraussetzungen (z.B. metakognitive Kompetenzen, soziale Kontextbedingungen oder sozioökologische Umweltmerkmale) (Heller & Hany, 2014, S. 98–101). Eine Gemeinsamkeit dieser Aspekte ist die Steigerung der Objektivität. Demgegenüber steht die Kritik, dass zentrale Testungen nicht mit den Lehrplaninhalten übereinstimmen, reine Leistungsergebnisse gemessen werden und fachspezifische Schultests viel zu selten vorgenommen werden bzw. die Schulkosten überschreiten (Heller & Hany, 2014, S. 97–98). Die letzten zwei Punkte korrelieren, indem eine ausführliche Messung von Lernkompetenzen im Kontext zentraler Prüfungen durch finanzielle Hürden erschwert wird (Smit, 2008, S. 386). Zusätzlich gibt es auch Einwände durch Lehrpersonen, die sich in ihrer professionellen Kompetenz angegriffen fühlen. Sie sehen die Einführung standardisierter Leistungsüberprüfungen als Kontrolle durch eine höhere Stelle oder sogar durch die Gesellschaft (Schlömerkemper, 2014, S. 316). Dies kann eine Begründung für die seltene Verwendung standardisierter Test im Schulalltag sein.

2.3.2 Gütekriterien und Bezugsnormen

Unter Gütekriterien versteht man Maßstäbe, die die Qualität leistungsmessender Verfahren beurteilen. Im Bereich schulischer Leistungsfeststellungen sind drei Kriterien

relevant: Objektivität, Reliabilität (Zuverlässigkeit) und Validität (Gültigkeit) (Feser, 2019, S. 40–43).

Objektivität liegt dann vor, wenn mehrere Lehrpersonen bei der Überprüfung einer Leistungsfeststellung zum selben Ergebnis kommen (Döring, 2023, S. 438). Somit muss die Bewertung unabhängig von individuellen Ansichten des Prüfers oder der Prüferin stattfinden. Man kann zwischen drei Formen von Objektivität unterscheiden, die sich auf verschiedene Schritte der Leistungsbeurteilung beziehen. Die Durchführungsobjektivität setzt eine unabhängige Erhebung des Leistungsstands voraus und kann durch die Vorgabe von Testinstruktionen bzw. Verfahrensregeln umgesetzt werden. Die Auswertungsobjektivität steht für eine Unabhängigkeit des Ergebnisses von der auswertenden Person. Dies kann durch vorab festgelegte Bewertungskriterien erreicht werden, an die sich die Testperson halten muss. Letztlich gibt es die Interpretationsobjektivität. Ähnlich zur Auswertungsobjektivität muss diese unabhängig von der interpretierenden Person ausfallen und folgt einem vorab festgelegten Interpretationsverfahren. Im Schulkontext wird in der Regel eine Prüfung von derselben Lehrperson durchgeführt, ausgewertet und interpretiert, die die Schüler:innen zuvor unterrichtet hat. Diese gibt auch die Verfahrensregeln (bis auf wenige rechtliche Vorgaben), Bewertungs- und Interpretationskriterien vor. Eine Ausnahme ist die sRDP, bei der alle Vorgaben vom Bundesministerium festgelegt werden.

Reliabilität oder Zuverlässigkeit ist die Genauigkeit, mit der Testleistungen erfasst werden (Döring, 2023, S. 438–439). Ist ein Test zuverlässig, so liefert er bei wiederholter Anwendung unter gleichen Bedingungen konsistente Ergebnisse. Dies hängt „wesentlich von der Formulierung und Präsentation der Aufgaben und Antwortmöglichkeiten ab“ (Döring, 2023, S. 438). Um die Reliabilität zu bestimmen, können vier Formen von Reliabilitätskoeffizienten eingesetzt werden. Die Testwiederholungsreliabilität zeigt eine hohe positive Korrelation des Testergebnisses zu den Ergebnissen einer zeitversetzten Wiederholung des Tests mit denselben Prüflingen. Bei der Paralleltest-Reliabilität wird eine hohe positive Korrelation des Testergebnisses mit einem zur gleichen Zeit und inhaltsähnlichen Test gemessenen Wert verzeichnet. Ebenfalls auf denselben Zeitpunkt bezogen ist die Testhalbierungs-Reliabilität. Dabei wird eine hohe positive Korrelation zwischen zwei Testhälften gemessen. Schließlich gibt die interne Konsistenz eine hohe positive Korrelation der einzelnen Testitems zueinander an.

Das dritte relevante Gütekriterium ist die Validität oder Gültigkeit, die angibt ob das Leistungsmessungsverfahren, das misst, was gemessen werden sollte (Döring, 2023, S. 440–443). Dies ist das einzige der drei Kriterien, das sich mit dem Inhalt der Leistungsbeurteilung befasst. Es werden drei Methoden der Validierung unterschieden. Inhaltsvalidität wird verwendet, um zu messen ob die Testitems die zu messende Aspekte vollständig und repräsentativ abbilden. Konstruktvalidität ermittelt, wie erfolgreich ein Test das unterliegende theoretische Modell misst und Kriteriumsvalidität gibt eine positive Korrelation des Testergebnisses mit äußeren Kriterien (z.B. Verhalten oder Leistung) an. Objektivität ist eine Voraussetzung für Reliabilität, die wiederum der Validität vorausgesetzt wird (Döring, 2023, S. 438, 440).

Mathematiktests scheinen besonders geeignet die drei Gütekriterien zu erfüllen, da ein genereller Konsens besteht, dass Mathematikaufgaben nur eine Antwort ermöglichen und dies in jeder Situation gleichbleibt. Allerdings ist das nicht der Fall (Stern & Hardy, 2014, S. 164). In Bezug auf die Auswertungsobjektivität kann es zu Diskrepanzen kommen, wenn der Lösungsweg ebenfalls bewertet wird. Besonders bei der Kompetenzmessung ist dies relevant, da der Lösungsweg Einblicke über das mathematische Verständnis der Schüler:innen gibt. Zur Reliabilität ist anzumerken, dass diese besonders dann gegeben ist, wenn Wissen in bekannten Kontexten abgeprüft wird. Wieder im Sinne der Kompetenzmessung, sollten Tests neue Situationen beinhalten, um eine stumpfe Wissenswiedergabe zu vermeiden und Wissensanwendung zu fördern. Die Validität ist bei Mathematiktests eher erfüllbar als in anderen Bereichen, jedoch muss berücksichtigt werden, ob Anwendungswissen oder Problemlösewissen eingesetzt wird, also ob zum Testitem ähnliche Aufgaben bereits im Unterricht thematisiert wurden oder nicht. Dies kann sich von Klasse zu Klasse unterscheiden und beeinflusst dementsprechend die Validität.

Standardisierte Schulleistungsmessungen werden mit dem Gedanken eingesetzt, die Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität zu verbessern und so die Qualität von Leistungsmessungsverfahren zu erhöhen (Heller & Hany, 2014, S. 90). Sie sollen zusätzlich eine Optimierung der Normierung ermöglichen. Darunter versteht man den Vergleich von Leistungsmessungsergebnissen mit einem Standard (Heller & Hany, 2014, S. 91). Im schulischen Alltag wird dieser Vergleich meist als Grundlage für Beurteilungen verwendet (Schrader & Helmke, 2014, S. 45). Vorrangig werden drei Standards oder Bezugsnormen verwendet: soziale Norm, individuelle Norm und sachbezogene oder

kriteriale Norm. Unter sozialer Norm versteht man, den Vergleich mit anderen Schüler:innen oder dem Durchschnitt der Lerngruppe (Schrader & Helmke, 2014, S. 46). Dies ist auch die am öftesten auftretende Bezugsnorm im Schulkontext, wie durch die Notenverteilungen in Form von Normalverteilungen in den Sekundarstufen ersichtlich ist (Eder et al., 2009, S. 257). Jedoch gilt sie als problematisch, da „das Erreichen gesetzter Lehrziele, ... [der] persönliche... Leistungszuwachs und das Abschneiden im Vergleich zu Schülerinnen und Schülern anderer Klassen“ (Helm & Keusch, 2019, S. 289) nicht berücksichtigt werden. Die individuelle Norm bezieht sich auf den Vergleich der Ergebnisse eines oder einer einzelnen Lernenden mit den eigenen vergangenen Leistungen (Schrader & Helmke, 2014, S. 46). Die sachbezogene Norm hingegen bildet die objektivste Variante und vergleicht Schüler:innenleistungen mit bestimmten Lehrzielen (Helm & Keusch, 2019, S. 289). Diese Bezugsnorm folgt auch am ehesten den rechtlichen Vorgaben, die einen klaren Bezug zu den Inhalten des Lehrplans als Grundlage für die Leistungsbeurteilung fordern (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., §11(1)).

2.3.3 Relevanz von und Kritik an Leistungsmessung und -beurteilung

Die Leistungsüberprüfung dient unterschiedlichen Funktionen (Eder et al., 2009, S. 247–248). So kann sie im Sinne einer Signalfunktion betonen welche fachlichen Inhalte eine größere Relevanz für die Lehrperson aufweisen. Die Feedbackfunktion bietet Schüler:innen eine Möglichkeit Rückmeldungen bezüglich ihres Lern- und Leistungsprozesses zu erhalten und die Vergabe von Noten kann eine Motivierungs- oder Disziplinierungsfunktion erfüllen. Diese Aspekte werden auch als pädagogische Funktionen zusammengefasst. Feedback nur in Folge von Prüfungen und in Form von Noten zu geben, geht jedoch nicht mit der gesetzlichen Idee von Leistungsbeurteilung einher (Eder et al., 2009, S. 253). Diese strebt eine Reduzierung von Prüfungen, sowie Zurückhaltung von Noten zu Disziplinierungszwecken an, da diese Schul- und Prüfungsangst fördern. Als gesellschaftliche Funktionen kategorisiert, können die Klassifizierungs-, Allokations- und Selektionsfunktion die weitere schulische und berufliche Laufbahn der Lernenden beeinflussen. Dies wird durch die Berichtsfunktion unterstützt, durch die der Lernstand der Schüler:innen in Form von Noten weitergegeben wird. Die Schulleistung, anhand von Noten dargestellt, entscheidet schließlich, ob Schüler:innen die Kompetenzen erreicht haben, um in die nächste Schulstufe

aufzusteigen, an einer Hochschule aufgenommen zu werden oder eine weitere Ausbildung beginnen dürfen (Paasch et al., 2019, S. 163–164; Schäffer & Rutzmoser, 2018, S. 105). Letztlich kommt es durch personenbezogene Funktionen zu Veränderungen bezüglich der Einstellung zur Schule oder dem Selbstkonzept der Lernenden. Dies kann ebenfalls die weitere Schul- und Berufslaufbahn beeinflussen, sowie eine Rolle in der Entwicklung von Schul- oder Prüfungsangst spielen.

Allgemein dient Leistungsbeurteilung der Verbesserung des Unterrichts (Schrader & Helmke, 2014, S. 45) und eine „Abstimmung von Beurteilung, Curriculum und Lernen“ (Smit, 2008, S. 385) hat generell eine positive Auswirkung auf den Lernprozess. Da schulische Leistungsmessung und -bewertung so viele Bereiche beeinflusst, gibt es aber auch eine Vielzahl an Problemfeldern, die es zu berücksichtigen gilt.

Schulnoten haben den großen Vorteil, dass sie einfach erfasst werden können und eine schnelle Leistungsübersicht bieten, jedoch stellt sich ihre Relevanz immer mehr in Frage (Eder et al., 2009, S. 263; Schäffer & Rutzmoser, 2018, S. 117). Eine Ermittlung der Noten in Form von Zeugnissen zwischen den Schulstufen hat reinen Informationscharakter. Ihre Daseinsberechtigung dient nur dem Übertritt in eine neue Schulform oder weitere bzw. höhere Ausbildung, wobei selbst der Zugang zu vielen Hochschulen in Österreich nur ein Bestanden voraussetzt und keine bestimmte Ziffernnote. Im Berufsleben werden Schulnoten meist nur genutzt um Bewerber:innen vorzuselektieren. Im weiteren Werdegang werden sie selten berücksichtigt.

Durch verschiedene Reformen und Verordnungen, wie die Einführung neuer Lehrpläne, der Bildungsstandards oder der Neuen Mittelschule, wurde versucht die Notengebung neu zu gestalten (Paasch et al., 2019, S. 164). So wurden für manche Schulstufen zusätzlich zur Benotung Elterngespräche eingeführt und der Zugang zu weiterführenden Schulen und Ausbildungen wurde neu geregelt. Ein Vergleich von Bildungsstandardüberprüfungen und Schulnoten hat gezeigt, dass es einen klaren Zusammenhang zwischen Leistung und Kompetenz gibt. Allerdings bleiben diesbezüglich zwei Probleme bestehen: 1) Notenstufen überschneiden sich und verzeichnen eine hohe Leistungsspanne, 2) gleiche Noten in verschiedenen Schulformen entsprechen nicht immer denselben Leistungen (Paasch et al., 2019, S. 174). Daher ist die Verlässlichkeit von Schulnoten anzuzweifeln. Ein Wechsel von punktuellen zu unterrichtsbegleitenden Formen der Leistungsfeststellung könnte dem entgegenwirken, da sich dadurch eine höhere Zahl an Daten in mehreren verschiedenen Situationen ergibt, die zu einer

Erhöhung der Zuverlässigkeit und Validität, sowie gleichmäßigeren Belastung der Schüler:innen führt (Eder et al., 2009, S. 251).

Ein weiteres Argument gegen punktuelle Leistungsüberprüfungen und ebenfalls ein Problemfeld ist die Ausrichtung der Unterrichtsgestaltung auf Testanforderungen. Dieses Phänomen wird als „Backwash-Effekt“ (Stern & Hardy, 2014, S. 167) bezeichnet. Dabei werden die Unterrichtsinhalte genau auf die Inhalte und Formate der Prüfungsaufgaben angepasst mit dem Zweck gute Leistungsergebnisse zu erzielen. Dies führt zur Vernachlässigung von Kompetenzen, die nicht oder nur schwierig in Prüfungssituationen messbar sind, wie z.B. mündliche Sprachfertigkeiten, Problemlösen und Kreativität (Smit, 2008, S. 384). Dies kann, wie bei dem Versuch die Verlässlichkeit von Schulnoten zu steigern, mit einer Integration von Leistungsmessungen im Lernprozess entgegengewirkt werden (Smit, 2008, S. 385).

Ein weiteres Problemfeld ergibt sich aus der Funktion der Lehrperson bei der Leistungsbeurteilung. Österreich steht international am Rand, als eines der wenigen Länder in denen Schüler:innenleistungen von derselben Lehrperson durchgeführt, bewertet und interpretiert werden, die auch den Unterricht gestaltet (Eder et al., 2009, S. 263). Es wird argumentiert, dass die unterrichtenden Lehrer:innen die Stärken und Schwächen ihrer Schüler:innen am besten kennen und dies einen positiven Effekt auf die Prüfungsgestaltung haben kann (Thonhauser, 2020, S. 467). Jedoch lässt dies auch Raum für subjektive Urteile zu. Dies wird bereits durch das Fehlen klarer gesetzlicher Beurteilungskriterien gefördert (Helm & Keusch, 2019, S. 289). Eine klare Trennung von zwischenmenschlichen Beziehungsaspekten und der objektiven Leistungserbringung ist in der Praxis kaum möglich (Riedl & Schelten, 2013, S. 147). Trotzdem gibt es mögliche Ansätze der Beurteilungssubjektivität entgegenzuwirken. So kann es hilfreich sein, die Schüler:innenleistungen zusätzlich von einer unbeteiligten Lehrperson kontrollieren zu lassen. Öfter diskutiert wird auch eine generelle Externalisierung schulischer Leistungsbeurteilung (Helm & Keusch, 2019, S. 291)

Letztlich muss auf das Wechselspiel zwischen Emotionen bzw. Gemütszuständen und Leistungsüberprüfungen aufmerksam gemacht werden. Letztere bestimmen den Ablauf des Schuljahres und sind so ein ständiger Begleiter der Schüler:innen (Eder et al., 2009, S. 248–249). Folglich ist der Schulalltag geprägt von positiven und negativen Emotionen, dementsprechend ob eine Prüfung bevorsteht, vorbei ist oder welche Ergebnisse erreicht wurden. Dies trägt sich auch ins Familienleben, da gute

Schulleistungen zu mehr Zuwendung und schlechte zu Konflikten führen können. Umgekehrt können insbesondere negative Aspekte, wie Müdigkeit oder Angst Leistungen verschlechtern (Heller & Hany, 2014, S. 88).

3 Allgemeine Rahmenbedingungen

Die nächsten Abschnitte geben eine Übersicht über die gesetzlichen Bestimmungen bezüglich der Lehrpläne für Mathematik in der Sekundarstufe 1 und der Leistungsüberprüfung in der Sekundarstufe 1, sowie über den Aufbau und die Anforderungen der sRDP in Mathematik bzw. Angewandter Mathematik.

3.1 Lehrpläne für das Unterrichtsfach Mathematik in der Sekundarstufe 1

Die Sekundarstufe 1 ist in Österreich in zwei Schulformen aufgeteilt, Mittelschule und AHS⁵-Unterstufe. Beide Formen werden als Pflichtschule kategorisiert, bestehen aus vier Schulstufen (5.-8.) und dürfen nach erfolgreichem Abschluss der Primarstufe besucht werden. Ein erfolgreicher Abschluss der 8. Schulstufe ist die Voraussetzung für den Besuch einer weiterführenden Schule bzw. der Polytechnischen Schule mit anschließendem Beginn einer Lehrausbildung (BMB o. J.-a, o. J.-i).

Mittelschulen, ehemals Neue Mittelschulen, wurden ab 2012 stufenweise implementiert (BMB o. J.-g). Davor waren sie als Hauptschulen bekannt. Der Übergang von Haupt- zu Neuen Mittelschulen wurde 2019 beendet und ab 2020 gilt die Bezeichnung Mittelschule (MS). Das Ziel der MS ist den Schüler:innen eine grundlegende Bildungsbasis und Orientierungshilfe für die weitere schulische oder berufliche Laufbahn zu ermöglichen (BMB o. J.-i). Zusätzlich steht die individuelle Förderung im Mittelpunkt, die durch Sonderformen, wie Musik- oder Sport-Mittelschulen, oder generelle autonome Schwerpunktsetzungen in einzelnen Schulen unterstützt wird.

Die AHS-Unterstufe dient vorrangig als Vorbereitung auf die Oberstufe, die mit der Reifeprüfung abschließt und den Zugang zu einer Hochschule ermöglicht. Es gibt verschiedene Formen von allgemeinbildenden höheren Schulen (BMB o. J.-a): Das Gymnasium fokussiert auf sprachliche, humanistische und geisteswissenschaftliche

⁵ AHS = allgemeinbildende höhere Schulen

Inhalte. Im Realgymnasium werden naturwissenschaftliche und mathematische Gegenstände hervorgehoben. Das wirtschaftskundliche Realgymnasium hat einen ökonomischen und lebenskundlichen Schwerpunkt. Letztlich gibt es Sonderformen, die beispielsweise eine musische oder sportliche Ausbildung fördern.

Im Rahmen des Pädagogik Pakets 2018 wurden mit dem Schuljahr 2023/24 neue Lehrpläne eingeführt, die schrittweise bis 2026/27 für alle Schulstufen gelten sollen (BMB o. J.-f). Sie sollen die „Basis für einen zeitgemäßen Unterricht“ (BMB o. J.-h) bilden und nachhaltig überfachliche Kompetenzen fördern.

Die Lehrpläne der MS und AHS-Unterstufe, sowohl alt als auch neu, sind inhaltlich für das Unterrichtsfach Mathematik ident. In den alten Lehrplänen werden die Bildungs- und Lehraufgabe, Unterrichtsziele und Unterrichtsinhalte, mathematische Grundtätigkeiten, der Beitrag zu anderen schulischen Aufgabenbereichen, didaktische Grundsätze, sowie der Lehrstoff beschrieben (BGBl. Nr. 88/1985, 2022; BGBl. II Nr.185/2012, 2022). Es wird mehrmals betont, dass im Mathematikunterricht argumentativ, kritisch und aufbauend gearbeitet werden soll. Explizit soll „[k]einesfalls ... der Unterricht auf das Erlernen von Verfahren und Fertigkeiten beschränkt werden“ (BGBl. Nr. 88/1985, 2022, Teil 6 (A.1.Mathematik); BGBl. II Nr.185/2012, 2022, Teil 6 (A.1.Mathematik)). Die Beschreibung des Lehrstoffs besteht aus einer Kategorisierung nach Schulstufen (1. – 4. Klasse) und einer jeweiligen Unterkategorisierung in vier Bereiche, die den vier inhaltlichen Kompetenzbereichen des M8-Kompetenzmodells entsprechen (Arbeiten mit Zahlen und Maßen; Arbeiten mit Variablen; Arbeiten mit Figuren und Körpern; Arbeiten mit Modellen, Statistik). Die einzelnen Stoffangaben sind großteils als Könnensbeschreibungen formuliert und unterstreichen die Anwendung von Mathematik.

Die neuen Lehrpläne für Mathematik in der Sekundarstufe 1 beginnen ebenfalls mit einer Beschreibung der Bildungs- und Lehraufgabe (BGB. Nr. 88/1985, o. J., Teil 6 (A.1.Mathematik); BGBl. II Nr. 185/2012, o. J., Teil 6 (A.1.Mathematik)). Als erstes wird auf die Grunderfahrungen von Winter eingegangen, die als „Mittelpunkt des Mathematikunterrichts der Sekundarstufe“ (BGB. Nr. 88/1985, o. J., Teil 6 (Mathematik); BGBl. II Nr. 185/2012, o. J., Teil 6 (Mathematik)) bezeichnet werden. Im Weiteren werden Verständnisorientierung, Anwendungsmöglichkeiten und die Wichtigkeit für eine fächerübergreifende Bearbeitung mathematischer Inhalte angesprochen. In den didaktischen Grundsätzen wird auf das Spiralprinzip eingegangen, sowie das Erlernen

von Mathematik als Prozess hervorgehoben. Die Nutzung von Technologien wird ab der 5. Schulstufe verlangt. Der Beschreibung des Lehrstoffs liegen ein Kompetenzmodell und Kompetenzbereiche zugrunde, die an die Bildungsstandards angelehnt sind. Die vier Kompetenzbereiche (Zahlen und Maße; Variablen und Funktionen; Figuren und Körper; Daten und Zufall) sollen durch bestimmte Prozesse (Modellieren und Problemlösen; Operieren; Darstellen und Interpretieren; Vermuten und Begründen) erarbeitet werden. Der Lehrstoff ist, wie in den alten Lehrplänen, zuerst nach Klassen (1. – 4.) und folgend in Kompetenzbereiche eingeteilt. Die expliziten Beschreibungen der mathematischen Inhalte bestehen jeweils aus einer Könnensbeschreibung, der eine Auflistung der Stoffangabe folgt.

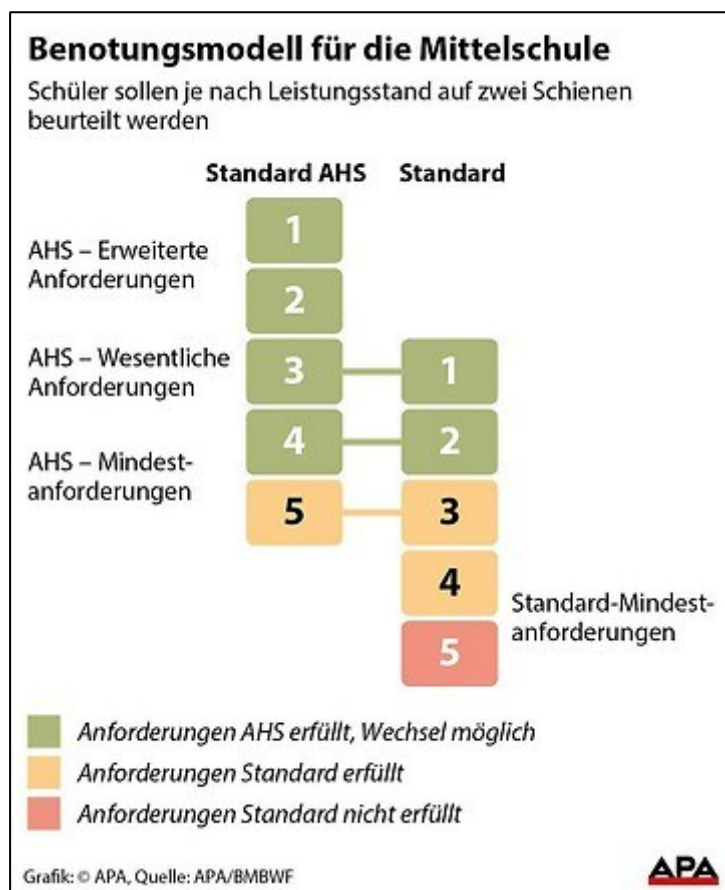
3.2 Leistungsüberprüfung im Unterrichtsfach Mathematik in der Sekundarstufe 1

Gesetzlich erlaubte Formen von Leistungsmessung und -beurteilung wurden bereits erläutert. Für Mathematik kommen Mitarbeit, Schularbeiten und mündliche Prüfungen bzw. Übungen in Frage. Tests sind im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 nicht erlaubt, da mehr als eine Schularbeit pro Semester vorgesehen ist (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., Article 8 (13)). Allerdings ist es nicht unüblich, dass schriftliche Wiederholungen vorkommen. Diese dürfen nicht einzeln benotet werden und zählen zur Mitarbeit. Die Anzahl und Länge von Mathematikschularbeiten werden im Lehrplan festgelegt. Es gilt, dass pro Schuljahr vier bis sechs Schularbeiten im Rahmen von vier bis sechs Unterrichtseinheiten stattfinden dürfen (BGBl. Nr. 88/1985, 2022, Teil 3(4); BGBl. II Nr.185/2012, 2022, Teil 3(4)). Dies gilt für die alten und neuen Lehrpläne. Jede Schularbeit darf nicht länger als eine Unterrichtsstunde dauern (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., Article 7(1)). Für mündliche Prüfungen und Übungen gibt es eine zeitliche Vorgabe von maximal zehn Minuten (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., Article 5(4); 6(4)). Es gibt keine Einschränkungen bezüglich der Anzahl mündlicher Prüfungen und Übungen, allerdings sind Lehrpersonen verpflichtet auf Anfrage des Schülers oder der Schülerin eine mündliche Prüfung pro Semester durchzuführen (BGBl. Nr. 371/1974, o. J., Article 5(2)).

Die Leistungsfeststellungen werden in der gesamten AHS-Unterstufe und der 1. Klasse der MS mit Noten von 1 (*Sehr Gut*) bis 5 (*Nicht Genügend*) beurteilt. Für die 2. bis 4. Klassen MS gibt es seit dem Schuljahr 2020/21 in den Fächern Deutsch, Mathematik und Lebende Fremdsprache die Unterscheidung zwischen *Standard* und *Standard AHS*

(BMB o. J.-i). Dabei handelt es sich um zwei Leistungsniveaus, die jeweils die Noten von 1 bis 5 erlauben und sich überschneiden (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Benotungsmodell Mittelschule
(noe.orf.at, 2019)



Ein *Sehr Gut* im Leistungsniveau *Standard* entspricht einem *Befriedigend* im *Standard AHS*, *Gut* im *Standard* entspricht *Genügend* im *Standard AHS* und ab einem *Befriedigend* im *Standard* spricht man von einem *Nicht Genügend* im *Standard AHS*. Die Leistungsbeurteilung der Schüler:innen und infolgedessen die Einteilung zu einem Leistungsniveau findet auf Basis von eigens entwickelten Kompetenzrastern statt (BMBWF, 2020, S. 10).

Zusätzlich zu den Ziffernnoten, gibt es in der MS drei weitere Elemente der Leistungsrückmeldung: ergänzende differenzierende Leistungsbeschreibung (EDL), schriftliche Erläuterung der Ziffernnoten und KEL-Gespräche (BMBWF, 2020, S. 11–13). EDL und KEL-Gespräche sind verpflichtend. Die EDL ist ein schriftlicher Überblick der Leistungen eines Schülers oder einer Schülerin. Sie wird von der 1. bis zur 3. Klasse am Ende des Jahres mit dem Zeugnis ausgehändigt. In der 4. Klasse wird sie bereits mit der

Schulnachricht mitgegeben. KEL steht für Kinder, Erziehungsberechtigte und Lehrpersonen. Mit KEL-Gesprächen werden mindestens einmal im Schuljahr stattfindende Gespräche bezeichnet, in denen der Lern- und Leistungsfortschritt des Schülers oder der Schülerin gemeinsam besprochen wird. Die Ausstellung schriftlicher Erläuterungen der Ziffernnoten kann im Klassen- oder Schulforum beschlossen werden. Ist dies der Fall, muss sowohl der Schulnachricht als auch dem Jahreszeugnis eine schriftliche Erklärung der Ziffernnote beigelegt werden. Auch hierfür können die Kompetenzraster als Hilfestellung herangezogen werden.

3.3 Die standardisierte Reife- und Diplomprüfung

Die standardisierte Reife- und Diplomprüfung (sRDP), in Österreich auch als Zentralmatura bekannt, findet an der AHS seit 2014/15 und an berufsbildenden höheren Schulen (BHS) seit 2015/16 statt (BMB o. J.-m). Sie besteht aus drei Säulen: einer abschließenden Arbeit (AHS) oder Diplomarbeit (BHS), schriftlichen Klausuren und mündlichen Prüfungen (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: *Aufbau der sRDP*
(BMBWF, o. J.-b, o. J.-a)

	AHS	BHS
Präsentation und Diskussion	Vorwissenschaftliche Arbeit (VWA) (optional)	Diplomarbeit
Klausuren	3-4 zu wählen aus: - Unterrichtssprache - Mathematik - Lebende Fremdsprache - weitere lebende Fremdsprache oder nicht stand. Gegenstand	3-4 zu wählen aus: - Unterrichtssprache - Angewandte Mathematik - Lebende Fremdsprache - Fachklausur
Mündliche Prüfungen	2-3 Frei zu wählende Gegenstände	2-3 Mindestens eine Prüfung entsprechend der Fachrichtung

Die erste Säule beinhaltet zusätzlich zur Verfassung der Arbeit eine Präsentation und Diskussion. Ab dem Schuljahr 2025/26 bis einschließlich 2028/29 gibt es eine Neuerung an der AHS bezüglich der ersten Säule (BMB o. J.-j). Bisher handelte es sich bei der abschließenden Arbeit um einen wissenschaftlichen Text, der einen forschenden Prozess beschreiben sollte. Neu ist, dass diese entweder wie bisher die Gestalt einer forschenden Arbeit annehmen oder das Ergebnis eines gestalterischen bzw. künstlerischen Prozesses

sein kann. Zudem ist es den Maturant:innen freigestellt, ob sie eine abschließende Arbeit erstellen oder eine zusätzliche mündliche oder schriftliche Prüfung ablegen wollen.

Das Ziel der Einführung der sRDP war und ist höhere Transparenz und Vergleichbarkeit für Schüler:innen und Lehrer:innen, aber auch für Arbeitgeber und höhere Bildungsinstitutionen. Die inhaltlichen Anforderungen für AHS und BHS sind in Deutsch und den lebenden Fremdsprachen ident. In Mathematik (AHS) und Angewandter Mathematik (BHS) sind sie unterschiedlich mit der Begründung, dass die beruflichen Voraussetzungen nicht vergleichbar sind. Zusätzlich gibt es auch zwischen den verschiedenen berufsbildenden höheren Schulen unterschiedliche Anforderungen, in Bezug auf den beruflichen Schwerpunkt.

Die mathematischen Grundkompetenzen der AHS sind als Könnensbeschreibungen formuliert und in vier Bereiche gegliedert: Algebra und Geometrie (AG), Funktionale Abhängigkeiten (FA), Analysis (AN), sowie Wahrscheinlichkeit und Statistik (WS). In der folgenden Übersicht (siehe Tabelle 6) werden die Unterkategorien der einzelnen Bereiche aufgelistet.

Tabelle 6: Mathematische Grundkompetenzen für die SRP (AHS)
(BMBWF, 2024b)

Inhaltsbereich	Kategorie
AG	Grundbegriffe der Algebra
	(Un-)Gleichungen und Gleichungssysteme
	Vektoren
	Trigonometrie
FA	Funktionsbegriff, reelle Funktionen, Darstellungsformen und Eigenschaften
	Lineare Funktionen
	Potenzfunktion mit $f(x) = a \cdot x^z$ und Funktionen vom Typ $f(x) = a \cdot x^z + b$ mit $z \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ oder $z = \frac{1}{2}$
	Polynomfunktion $[f(x) = \sum_{i=0}^n a_i \cdot x^{-1}$ mit $n \in \mathbb{N}]$
	Exponentialfunktion mit $[f(x) = a \cdot b^x$ bzw. $f(x) = a \cdot e^{\lambda \cdot x}$ mit $a, b \in \mathbb{R}^+, \lambda \in \mathbb{R} \setminus \{0\}]$
AN	Sinusfunktion, Cosinusfunktion
	Änderungsmaße
	Regeln für das Differenzieren
	Ableitungsfunktion/Stammfunktion
WS	Summation und Integral
	Beschreibende Statistik
	Wahrscheinlichkeitsrechnung
	Wahrscheinlichkeitsverteilung(en)

An der BHS sind die Grundkompetenzen in fünf Bereiche, ohne Unterkategorien, eingeteilt: Zahlen und Maße, Algebra und Geometrie, Funktionale Zusammenhänge,

Analysis und Stochastik (BMBWF, 2019b). Die sRDP an der BHS ist in Teil A und Teil B aufgeteilt. Teil A besteht aus einem gemeinsamen Kern an Grundkompetenzen, die für alle berufsbildenden höheren Schulen gleich sind. In Teil B werden bestimmte Grundkompetenzen geprüft, die auf die Inhalte der verschiedenen Schulformen der BHS angepasst sind. Hierfür werden die Schulformen in sogenannte Cluster zusammengefasst (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Clustereinteilung für Teil B der sRDP an BHS (BMBWF, 2024a)

Teil A	Teil B (Cluster)
Gemeinsamer Kern	HTL 1
	HTL 2
	HLFS/HUM
	HAK
	BAfEP/BASOP/BRP

Die Aufgaben, auch Testitems genannt, werden nach dem Verfahren für standardisierte Testungen erstellt. Sie werden von einem Team verschiedener Expert:innen zusammengestellt und durch Feldtestungen auf ihre Eignung geprüft. Dadurch sollen die Gütekriterien (Objektivität, Reliabilität und Validität) eingehalten werden. Weitere Anforderungen an die Testitems sind ein angemessener Schwierigkeitsgrad, Vergleichbarkeit zwischen Prüfungen verschiedener Jahre, altersgemäße Kontexte, Messung der geforderten Fähigkeiten und Darstellung der tatsächlich vorhandenen Kompetenzen (BMB o. J.-m). Vier von sechs Formaten der sRDP sind für AHS und BHS gleich (BMBWF, o. J.-d, 2019a). Es gibt das offene Antwortformat, für das verschiedene Lösungswege in Frage kommen und die Schüler:innen die Bearbeitungsweise frei wählen können. Das halboffene Antwortformat gibt eine Gleichung, Funktion oder ähnliches vor, das von den Maturant:innen vervollständigt werden muss. Beim Konstruktionsformat wird eine Abbildung, Grafik oder ein Diagramm dargestellt, bei der oder dem etwas ergänzt werden muss. Der Lückentext besteht aus einem Satz mit zwei Lücken, für die aus jeweils drei vorgegebenen Antwortmöglichkeiten die richtigen ausgewählt werden sollen. Die letzten zwei Antwortformate, Multiple-Choice und Zuordnungsformat, unterscheiden sich zwischen AHS und BHS in der Anzahl der Auswahl- bzw. Antwortmöglichkeiten. Für AHS gilt beim Multiple-Choice-Antwortformat entweder die Auswahl von zwei aus fünf (zwei von fünf Möglichkeiten sind richtig) oder eins aus sechs (eine von sechs Möglichkeiten ist richtig). An berufsbildenden

höheren Schulen gibt es nur die Variante eins aus fünf. Ab dem Schuljahr 2026/27 wird dies für beide Schultypen vereinheitlicht und es gibt nur noch die Varianten eins aus fünf und zwei aus fünf (BMBWF 2024a). Für das Zuordnungsformat gibt es bei der AHS-Matura sechs Auswahlmöglichkeiten, die vier Antwortmöglichkeiten zugeordnet werden müssen. An berufsbildenden höheren Schulen sind es vier Auswahl- und zwei Antwortmöglichkeiten. Auch dieses Format wird ab 2026/27 für AHS und BHS umgestellt. Es gilt dann für beide nur das Zuordnungsformat zwei zu vier (BMBWF 2024a).

Auffällig für Testitems der sRDP ist die Verwendung bestimmter Begriffe, die als Operatoren bezeichnet werden. Darunter versteht man „Verben, die eine Handlung beschreiben“ (Reitbrecht & Sorger, 2018, S. 2). Spezifischer können sie als konkrete Anweisungen gesehen werden, die zur Formulierung kompetenzorientierter Aufgabenstellungen verwendet werden (Reitbrecht & Sorger, 2018). Auf der offiziellen Webseite der Zentralmatura findet man im Downloadbereich eine Liste aller Operatoren, die für die sRDP Mathematik bzw. Angewandte Mathematik verwendet werden dürfen. Darunter finden sich kurze Anweisungen, wie ankreuzen, zuordnen, einzeichnen oder ablesen, aber auch längere Handlungen, wie interpretieren, beschreiben, veranschaulichen oder nachweisen. Zu jedem Operator werden Beispiele gegeben, sowie Links zu Aufgaben im Aufgabenpool, in denen sie verwendet werden.

Bei der AHS-Matura gibt es eine zusätzliche Aufteilung der Aufgaben in Typ-1, Typ-2 mit reduziertem Kontext und Typ-2 (BMBWF, 2024b). In Mathematik enthält die Klausur 24 Typ-1-Aufgaben, eine Typ-2-Aufgabe mit reduziertem Kontext und drei Typ-2-Aufgaben mit jeweils zwei Teilaufgaben. Diese Aufgaben unterscheiden sich bezüglich dessen, ob Grundkompetenzen individuell oder vernetzt bearbeitet werden, wie breit der Kontext gefasst ist und welches Maß an Eigenständigkeit für die Bearbeitung aufzuwenden ist. In Typ-1-Aufgaben wird eine explizite Grundkompetenz abgefragt und es wird keine über die Grundfertigkeiten hinausgehende Eigenständigkeit verlangt. Typ-2-Aufgaben mit reduziertem Kontext bestehen aus vier unabhängigen Handlungsanweisungen, die in sprachlich reduzierten, definierten Kontexten und definierten Anwendungsbereichen dargestellt sind. Typ-2-Aufgaben zielen auf eine Vernetzung von Grundkompetenzen in einem definierten Kontext ab und setzen eine selbständige Anwendung von Wissen bzw. Fertigkeiten voraus. In einer solchen Aufgabe müssen mehrere Fragestellungen bearbeitet werden und operative Fertigkeiten werden priorisiert.

Bei der sRDP in Mathematik an der AHS können bis zu 36 Punkte erreicht werden (BMBWF, 2024b). Ab 17 Punkten ist die Prüfung positiv zu beurteilen und mit 16,5 oder weniger negativ. Typ-1-Aufgaben werden mit 0 Punkten, $\frac{1}{2}$ Punkt oder 1 Punkt bewertet. In Typ-2-Aufgaben und Typ-2-Aufgaben mit reduziertem Kontext werden die einzelnen Handlungsweisen betrachtet und ebenfalls mit 0 Punkten, $\frac{1}{2}$ Punkt oder 1 Punkt bewertet. Allerdings gilt für Testitems des Typs 2 die Best-Of-Wertung und eine von den drei Aufgaben, bei der die wenigsten Punkte erreicht wurden, wird bei der Gesamtwertung nicht berücksichtigt.

An der BHS gibt es ab dem Schuljahr 2023/24 für Angewandte Mathematik eine neue Benotungsstruktur (BMBWF, o. J.-c). Insgesamt können 42 Punkte erreicht werden und 20 Punkte sind notwendig für eine positive Bewertung. Bei Teil A können 24 Punkte und bei Teil B 18 Punkte erreicht werden. Wie an der AHS sind Bewertungen von 0 Punkte, $\frac{1}{2}$ Punkt oder 1 Punkt möglich, wobei es mindestens vier Handlungsanweisungen mit halben Punkten geben muss. Sowohl an der AHS, als auch an der BHS wird die Jahresnote der letzten Schulstufe im betreffenden Schulfach bei der Beurteilung schriftlicher standardisierter Prüfungen einbezogen (BMB o. J.-k, o. J.-l). Allerdings muss die Prüfung entweder positiv absolviert oder zumindest ein Schwellenwert erreicht werden. An der AHS beträgt dieser Wert 11 Punkte und an der BHS sind es 13 Punkte.

Jedes Jahr werden die Prüfungsaufgaben der sRDP nach Beendigung der Prüfungen auf der offiziellen Webseite des Bundesministeriums für Bildung veröffentlicht (BMB o. J.-e). Zusätzlich gibt es den Aufgabenpool, eine Webseite auf der frühere Prüfungsaufgaben, sowie zusätzliche Aufgaben im Format der sRDP zu Übungszwecken zur Verfügung gestellt werden (BMB o. J.-b). Der Vorteil des Aufgabenpools ist die Möglichkeit nach Grundkompetenzen oder Aufgabentyp zu filtern. Im Bereich AHS gibt es sogar die Option nur Aufgaben anzeigen zu lassen, die dem Niveau einer bestimmten Schulstufe entsprechen.

4 Empirischer Teil

Den Kern dieser Arbeit bildet eine empirische Studie, die nachfolgend dargelegt wird. Zuerst werden die Forschungsfragen und Hypothesen vorgestellt, sowie die Forschungsmethoden erläutert. Daraufhin werden die Ergebnisse präsentiert und im

Hinblick auf die oben dargestellten Theorien, sowie unter Berücksichtigung der gegebenen Rahmenbedingungen kritisch diskutiert.

4.1 Forschungsfragen

Ziel dieser Studie ist es, den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 im Hinblick auf die Auswirkungen der sRDP auf die Gestaltung von Unterricht und Prüfungen zu analysieren. Es werden inhaltliche, sowie formale Aspekte betrachtet und untersucht, ob es Unterschiede zwischen den Schulformen, Mittelschule und AHS-Unterstufe, gibt. Weiters wird versucht zu erörtern, ob es erkennbare Unterschiede im Mathematikunterricht vor und nach der Einführung der sRDP gibt. Um eine gezielte Untersuchung zu ermöglichen, wurden folgende Forschungsfragen formuliert:

1. Wie weit beeinflussen formale und inhaltliche Aspekte der sRDP den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 in Bezug auf die Unterrichtsgestaltung?
2. Wie weit beeinflussen formale und inhaltliche Aspekte der sRDP den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 in Bezug auf die Prüfungsgestaltung?
3. Lassen sich unterschiedliche Herangehensweisen der Lehrpersonen von Mittelschulen und AHS-Unterstufe erkennen?

4.2 Hypothesen

Auf Basis der zuvor dargestellten theoretischen Grundlagen, sowie der formulierten Forschungsfragen lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

1. Die standardisierte Reife- und Diplomprüfung beeinflusst die Unterrichts- und Prüfungsgestaltung der Mathematiklehrpersonen der Sekundarstufe 1 formal mehr als inhaltlich.
2. Es werden tendenziell mehr Aufgaben verwendet, die den Aufgabenformaten der sRDP entsprechen, insbesondere Typ-1-Aufgaben.
3. Die Grundkompetenzen der sRDP haben keinen hohen Stellenwert in der Unterrichts- und Prüfungsvorbereitung.

4. Die sRDP beeinflusst den Mathematikunterricht in der Unterstufe der AHS mehr als in den Mittelschulen.
5. Lehrpersonen haben ihre Unterrichts- und Prüfungsgestaltung seit Einführung der sRDP verändert, insbesondere in der AHS-Unterstufe.

4.3 Forschungsmethoden

Um die Forschungsfragen zu beantworten und Hypothesen zu überprüfen, wurden Daten anonym mittels eines Online-Fragebogens gesammelt. Dieser wurde mit Hilfe der Webseite SoSci Survey erstellt. Teilnehmer:innen sind Personen, die entweder vor und nach oder nur nach der Einführung der schriftlichen sRDP Mathematik in der Sekundarstufe 1 unterrichten/unterrichtet haben. Der Fragebogen besteht aus 45 Items, die in fünf Kategorien eingeteilt wurden. Die erste Kategorie sammelt Angaben zu den befragten Personen, wie Alter, Geschlecht oder Schulform. Die zweite Kategorie beinhaltet allgemeine Aussagen zur schriftlichen sRDP in Mathematik. In der dritten Kategorie geht es um die Unterrichtsgestaltung der Lehrpersonen und die vierte Kategorie behandelt die Prüfungsgestaltung. In der fünften und letzten Kategorie wurden Daten zu Veränderungen seit Einführung der sRDP gesammelt. Bei den Items handelt es sich um geschlossene Fragen, sowie wenige halboffene und offene Fragen. Für die geschlossenen Fragen wurden Aussagen formuliert, die mit Hilfe einer Likert-Skala mit vier Auswahlmöglichkeiten gewertet werden sollen. Die Antwortoptionen waren: 1) Ich stimme nicht zu. 2) Ich stimme eher nicht zu. 3) Ich stimme eher zu. 4) Ich stimme zu. Die halboffenen Fragen wurden im Multiple-Choice-Format gestaltet. Offene Fragen wurden als Ergänzung zu geschlossenen Fragen verwendet, um nähere Details zu erheben.

4.4 Datenauswertung

Nach Ablauf der Teilnahmefrist, wurde das durch den Fragebogen gesammelte Rohdatenmaterial als Excel-Datei von der Webseite SoSci Survey heruntergeladen. Es handelte sich dabei um 38 Datensätze. Diese wurden daraufhin anhand der Kriterien der Datenaufbereitung nach Döring (2023) weiterverarbeitet. Zuerst wurden sie auf Vollständigkeit untersucht. 5 Datensätze stellten sich als unzureichend beantwortet heraus und wurden entfernt. Eine Datenbereinigung war nur punktuell notwendig, da

einzelne Fragen nicht beantwortet wurden und dementsprechend kodiert werden mussten. Antworten offener Fragen wurden auf Verständlichkeit und Rechtschreibfehler geprüft. Daraufhin wurden die Daten in sechs Kategorien eingeteilt: *Teilnehmer:innen*, *Allgemein*, *Unterrichtsgestaltung*, *Prüfungsgestaltung*, *Vergleich vor und nach Einführung der sRDP*, sowie *Weitere Zusammenhänge*. Für jede Kategorie wurden die Daten entsprechend den Items ausgewertet. Die Auswertungen ähnlicher Items wurden graphisch und tabellarisch zusammengefasst. Die nachfolgenden Unterkapitel beinhalten jeweils die Darstellungen und Beschreibungen der Daten der verschiedenen Kategorien.

4.4.1 Teilnehmer:innen

Der Fragebogen wurde von 33 Teilnehmer:innen gültig ausgefüllt. Davon waren 9 (27,27 %) männlich und 24 (72,73 %) weiblich. Das Alter der Teilnehmer:innen reicht von 23 bis 59, wobei die Mehrheit (75,75 %) zwischen 20 und 29 (42,42 %) bzw. 50 und 59 (33,33 %) liegt (siehe Abbildung 5). Über die Hälfte der Lehrpersonen (57,58 %) sind an Schulen in größeren Städten tätig (siehe Abbildung 6).

Abbildung 5: Alter der Teilnehmer:innen

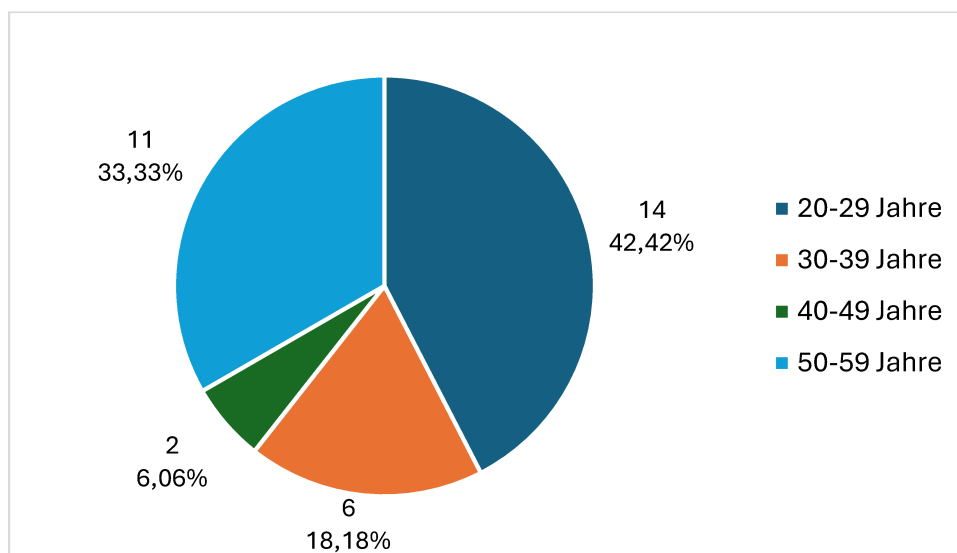
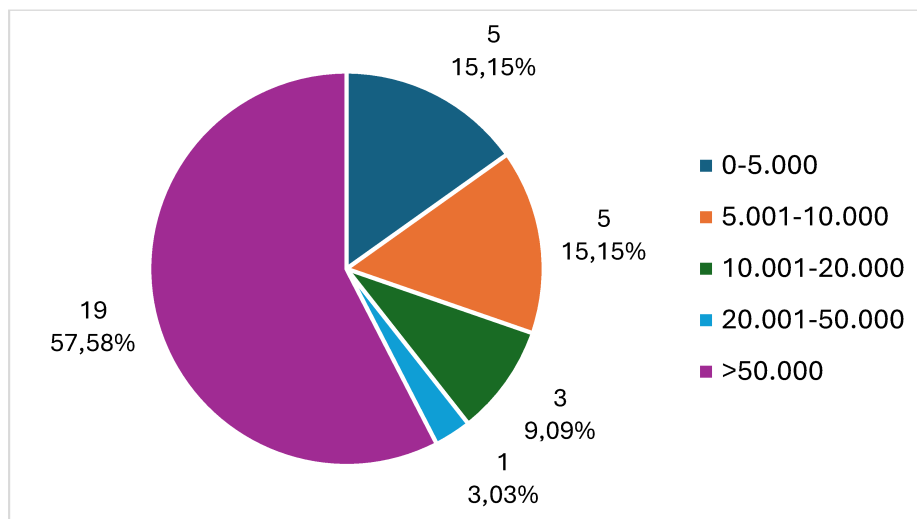
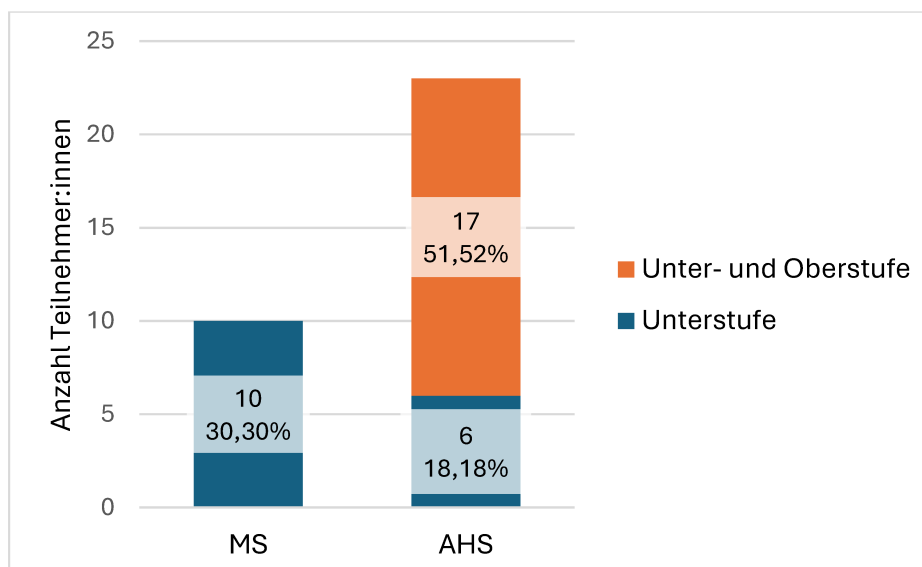


Abbildung 6: Einwohnerzahl des Schulstandorts



Fast ein Drittel (30,30 %) der Befragten sind Mittelschullehrer:innen. Von den AHS-Lehrkräften unterrichten 6 (26,09 %) nur in der Unterstufe und 17 in Unter- und Oberstufe (73,91 %) (siehe Abbildung 7).

Abbildung 7: Schulformen

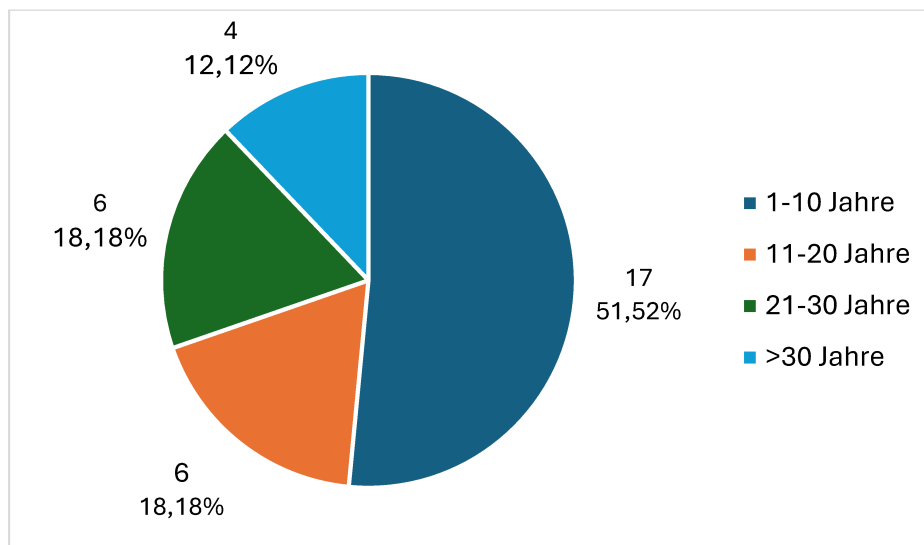


Alle Teilnehmer:innen unterrichten ein Zweitfach, 8 (24,24 %) ein Drittfach und 2 (6,06 %) sogar ein Viertfach. 9-mal (20 %) wurde Physik genannt. Danach folgt Biologie und Umweltkunde mit 6 Nennungen (13,33 %). Geografie und Wirtschaftsbildung, Informatik, sowie Psychologie und Philosophie wurden jeweils 4-mal (8,89 %) angeführt. Digitale Grundbildung und Musik kamen 3-mal (6,67 %) vor, gefolgt von Chemie, sowie Geschichte und Politische Bildung mit 2 (4,44 %) Nennungen. Die restlichen Schulfächer,

Berufsorientierung, Bewegung und Sport, Darstellende Geometrie, Ethik, Geometrisches Zeichnen, Latein, PPP (Psychologie, Philosophie und Pädagogik) und Spanisch wurden jeweils 1-mal (2,22 %) angegeben.

Fast die Hälfte der Teilnehmer:innen (48,48 %) unterrichtet bereits seit mehr als 10 Jahren und hat somit Erfahrungen vor und nach Einführung der sRDP (siehe Abbildung 8). Genau ein Drittel der Lehrpersonen (11) hat selbst standardisiert maturiert und zwei Drittel (22) nicht.

Abbildung 8: Dienstalter



4.4.2 Allgemein

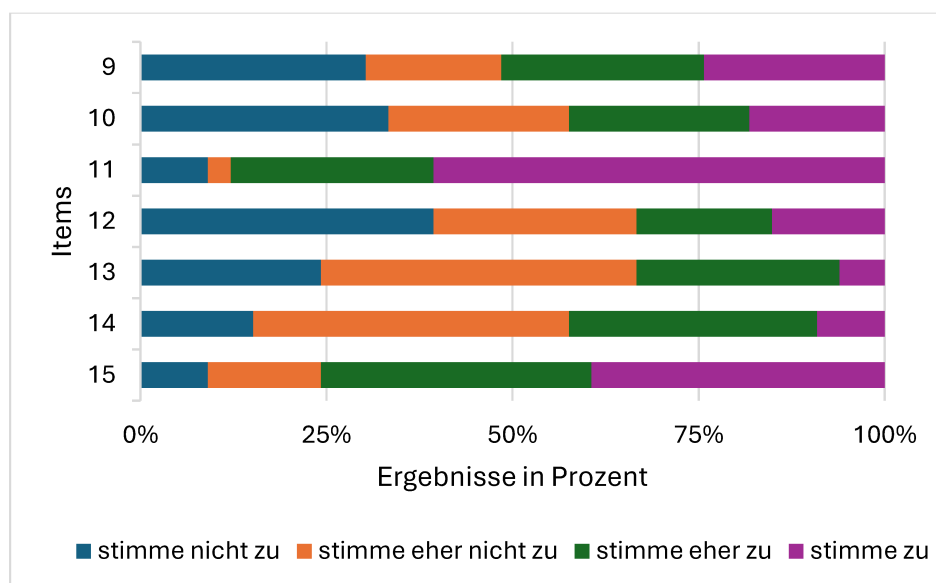
Im zweiten Teil des Fragebogens wurden allgemeine Aussagen zu Einstellungen, Interesse und Informationsquellen in Bezug zur schriftlichen sRDP vorgegeben. Alle 8 Items (9-16) wurden von allen Teilnehmer:innen beantwortet. Die Aussagen und Antwortoptionen der Items 9 bis 15 sind in Tabelle 8 aufgelistet. Für jede Antwortoption ist die Anzahl der Nennungen, sowie deren prozentualer Anteil angegeben.

Tabelle 8: Übersicht Ergebnisse allgemeine Aussagen

Item	Aussage	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme zu
9	Der Inhalt der sRDP wird im Mathematik-Kollegium regelmäßig (bei Fachkonferenzen, Teambesprechungen oä) besprochen.	10 30,30%	6 18,18%	9 27,27%	8 24,24%
10	Das Format der sRDP wird im Mathematik-Kollegium regelmäßig (bei Fachkonferenzen, Teambesprechungen oä) besprochen.	11 33,33%	8 24,24%	8 24,24%	6 18,18%
11	Ich lese jedes Jahr die Aufgaben der sRDP durch.	3 9,09%	1 3,03%	9 27,27%	20 60,61%
12	Meine Schüler:innen fragen im Unterricht aktiv nach Informationen zur sRDP.	13 39,39%	9 27,27%	6 18,18%	5 15,15%
13	Ich empfinde die Einführung der sRDP als Belastung.	8 24,24%	14 42,42%	9 27,27%	2 6,06%
14	Ich empfinde die Einführung der sRDP als Erleichterung.	5 15,15%	14 42,42%	11 33,33%	3 9,09%
15	Ich informiere mich regelmäßig über Veränderungen der sRDP.	3 9,09%	5 15,15%	12 36,36%	13 39,39%

Im folgenden Diagramm (Abbildung 9) sind die Ergebnisse der ersten sieben Items prozentual dargestellt.

Abbildung 9: Ergebnisse allgemeine Aussagen



Items 9 und 10 zeigen, dass sowohl die Inhalte als auch das Format der schriftlichen sRDP circa in der Hälfte der Mathematik-Kollegien thematisiert werden. Jedoch wird an erstem etwas mehr Interesse gezeigt. Etwas weniger als zwei Drittel (60,61 %) der Lehrpersonen lesen sich jährlich die Aufgaben der sRDP durch (Item 11). Mehr als ein Viertel (27,27 %) stimmen dieser Aussage eher zu. Nur 4 Lehrpersonen (12,18 %) stimmen dieser Aussage eher nicht bzw. nicht zu. Circa drei Viertel (75,75 %) der Teilnehmer:innen geben eine positive Rückmeldung auf die Aussage, sich regelmäßig über Veränderungen der sRDP zu informieren (Item 15). Schüler:innen fragen bei nur 5 (15,15 %) Lehrpersonen aktiv nach Informationen zur sRDP (Item 12). Zwei Drittel (66,66 %) der Teilnehmer:innen haben angegeben, dass diese Aussage auf ihre Schüler:innen eher nicht oder nicht zutrifft. In Bezug darauf, ob die Lehrpersonen die sRDP als erleichternd oder belastend empfinden (Items 13 und 14), kreuzte die Mehrheit (66,66 % bzw. 57,57 %) *stimme nicht zu* oder *stimme eher nicht zu* an.

In Tabelle 9 und Abbildung 10 werden die Nennungen der Mittelschullehrer:innen und AHS-Lehrer:innen getrennt dargestellt. Die sRDP (Inhalt und Format) wird im Kollegium der Mittelschule zu 80 % nicht oder eher nicht besprochen (Items 9 und 10). Die Mehrheit (65,21 % für Item 9 und 52,17 % für Item 10) der AHS-Lehrpersonen wählten bei diesen Aussagen *stimme eher zu* oder *stimme zu* aus. In beiden Gruppen von Lehrer:innen gibt ein übermäßig großer Anteil (80 % für MS und 91,31 % für AHS) an, die Aufgaben der sRDP zu lesen (Item 11). In Bezug auf die Schüler:innen gibt es deutliche Unterschiede (Item 12). In der Mittelschule fragen 80-90 % nicht aktiv nach der sRDP. Etwas mehr als die Hälfte der AHS-Lehrer:innen (56,62 %) stimmen der Aussage in Item 12 nicht oder eher nicht zu. 80 % der MS-Lehrpersonen stimmen nicht oder eher nicht zu, die Einführung der sRDP als Belastung zu empfinden (Item 13). Jedoch geben auch nur 30 % an eher zuzustimmen, dass es sich dabei um eine Erleichterung handelt. Keine:r der MS-Lehrer:innen stimmte dieser Aussage zu. Sowohl in Bezug auf eine belastende als auch auf eine erleichternde Empfindung, kreuzte die Mehrheit der AHS-Lehrpersonen *stimme eher nicht* (47,08 %) oder *stimme eher zu* (34,78 %) an. Bei Item 13 wählte nur eine AHS-Lehrperson *stimme zu* aus und drei wählten *stimme nicht zu*. Für Item 14 ist es genau umgekehrt. Ein überwiegender Großteil (82,61 %) der AHS-Lehrer:innen gab eine positive Rückmeldung auf die Aussage sich regelmäßig über Veränderungen der sRDP zu informieren. Bei den Mittelschullehrer:innen handelt es sich um circa ein Viertel weniger (60 %).

Tabelle 9: Übersicht Vergleich allgemeine Aussagen

Item	Schulform	Antworten			
		stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme zu
9	MS	6 60%	2 20%	1 10%	1 10%
	AHS	4 17,39%	4 17,39%	8 34,78%	7 30,43%
10	MS	6 60%	2 20%	1 10%	1 10%
	AHS	5 21,74%	6 26,09%	7 30,43%	5 21,74%
11	MS	2 20%	0 0%	3 30%	5 50%
	AHS	1 4,35%	1 4,35%	6 26,09%	15 65,22%
12	MS	8 80%	1 10%	1 10%	0 0%
	AHS	5 21,74%	8 34,78%	5 21,74%	5 21,74%
13	MS	5 50%	3 30%	1 10%	1 10%
	AHS	3 13,04%	11 47,83%	8 34,78%	1 4,35%
14	MS	4 40%	3 30%	3 30%	0 0%
	AHS	1 4,35%	11 47,83%	8 34,78%	3 13,04%
15	MS	2 20%	2 20%	3 30%	3 30%
	AHS	1 4,35%	3 13,04%	9 39,13%	10 43,48%

Abbildung 10: Vergleich allgemeine Aussagen

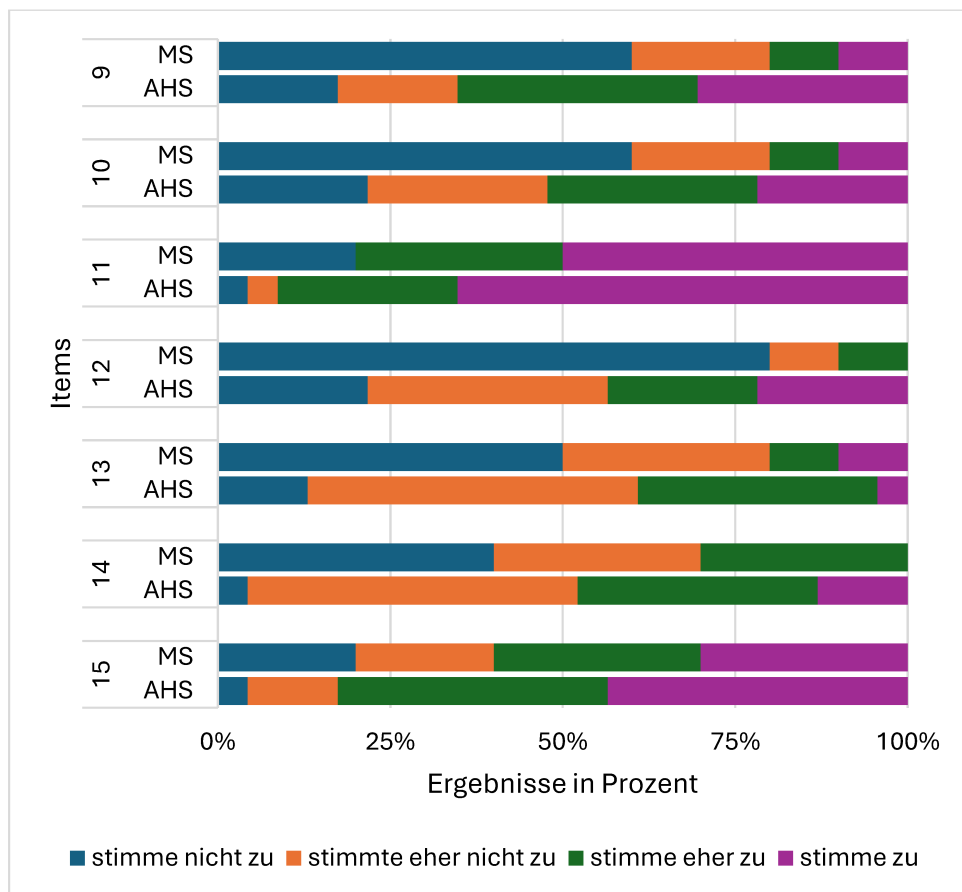
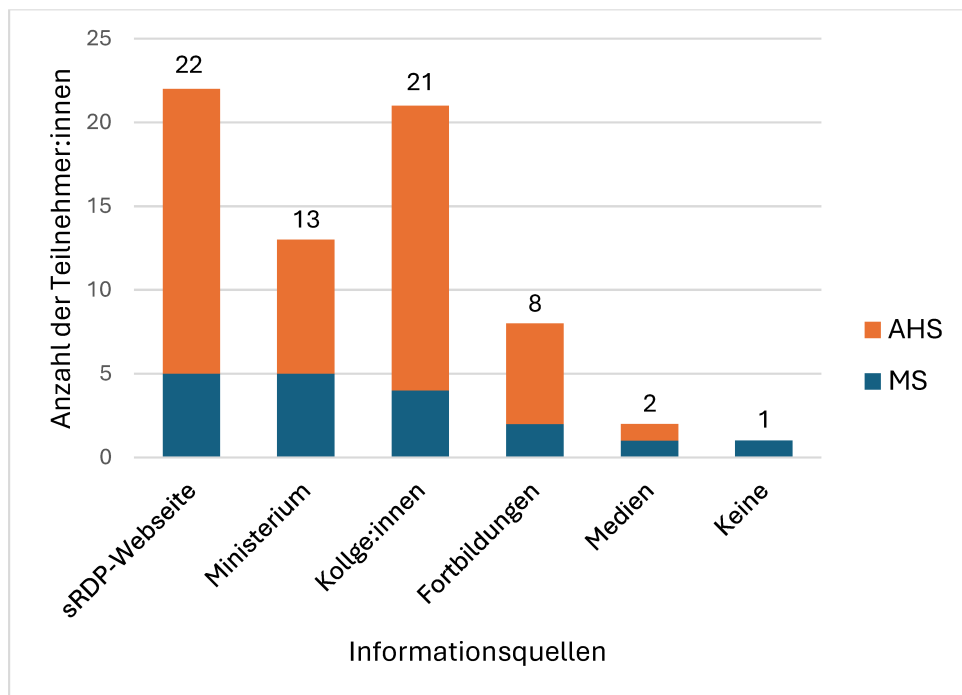


Abbildung 11: Item 16



Item 16 (siehe Abbildung 11) schließt den allgemeinen Teil des Fragebogens ab und ermittelt, wo sich Lehrpersonen über die sRDP informieren. Mehrfachantworten

waren erlaubt. Am öftesten (22) wurde die Webseite der sRDP genannt, davon waren 17 Nennungen von AHS- und 5 von MS-Lehrkräften. 21 Teilnehmer:innen gaben an ihre Kolleg:innen zu fragen (17 AHS und 4 MS). Als nächstes folgen Ministerium (13 Nennungen: 8 AHS und 5 MS) und Fortbildungen (8 Nennungen: 6 AHS und 2 MS) als Informationsquellen. 2 Lehrpersonen, jeweils eine aus der AHS-Unterstufe und eine aus der MS kreuzten die Option *Sonstiges* an und erläuterten, dass sie sich Informationen über die sRDP in Medien, Zeitungen oder der Nachrichtensendung *Zeit im Bild* holen. Eine Lehrperson der MS gab an, sich gar nicht zu informieren.

4.4.3 Unterrichtsgestaltung

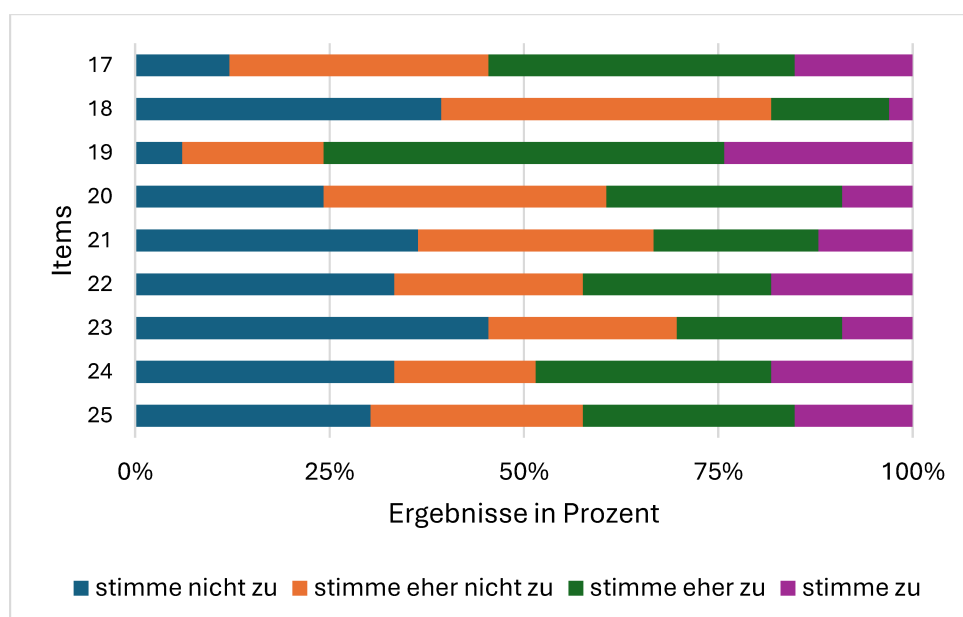
Der dritte Teil des Fragebogens enthält Items 17 bis 25, die sich mit Aussagen der Unterrichtsgestaltung beschäftigen. In Tabelle 10 und Abbildung 12 wird eine Übersicht der Ergebnisse dieser neun Items dargestellt.

Nur 5 (15,15 %) Lehrpersonen stimmen zu für die Gestaltung des Unterrichts die Grundkompetenzen der sRDP heranzuziehen (Item 17). 4 (12,12 %) nutzen sie gar nicht. Die restlichen Teilnehmer:innen (24) haben *stimme eher nicht* (33,33 %) oder *stimme eher zu* (39,39 %) angekreuzt. Generell tendieren die Lehrkräfte dazu den Unterricht eher nach dem Lehrplan als den Grundkompetenzen zu gestalten (Item 18). Eine einzige Person (3,03 %) hat angegeben sich mehr nach den sRDP-Inhalten zu orientieren. In Bezug auf formale Aspekte werden Typ-1-Aufgaben eher für Übungen eingesetzt als Typ-2-Aufgaben (Items 19 und 20). Allerdings stimmte nur ein Drittel der Teilnehmer:innen der Aussage zu bzw. eher zu den BIFIE-Aufgabenpool für Übungszwecke zu nutzen (Item 21). Frühere Prüfungsaufgaben werden mehr genutzt (42,42 %), jedoch wählte die Mehrheit (57,57 %) der Teilnehmer:innen bei dieser Aussage *stimme nicht* oder *stimme eher nicht* aus (Item 22). Fast die Hälfte (45,45 %) der Lehrpersonen antwortet, dass ihre Schüler:innen nicht mit dem BIFIE-Aufgabenpool vertraut sind (Item 23). Weitere 8 (24,24 %) Lehrer:innen wählten *stimme eher nicht zu* als Antwort. Nur wenige Lehrpersonen besprechen die formalen (18,18 %) und inhaltlichen (15,15 %) Aspekte der sRDP mit ihren Schüler:innen. Auch hier wurden von mehr als der Hälfte der Teilnehmer:innen (51,51 % für Item 24 und 57,57 % für Item 25) *stimme nicht* oder *stimme eher nicht zu* angekreuzt.

Tabelle 10: Übersicht Ergebnisse Aussagen zum Unterricht

Item	Aussage	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme zu
17	Ich verwende die Grundkompetenzen der sRDP als eine Grundlage für die Gestaltung meines Unterrichts.	4 12,12%	11 33,33%	13 39,39%	5 15,15%
18	Mein Unterricht orientiert sich mehr an den Kompetenzen der sRDP als an den Lehrplaninhalten.	13 39,39%	14 42,42%	5 15,15%	1 3,03%
19	Ich verwende die Formate von Typ-1-Aufgaben bei Übungsbeispielen.	2 6,06%	6 18,18%	17 51,52%	8 24,24%
20	Ich verwende die Formate von Typ-2-Aufgaben bei Übungsbeispielen.	8 24,24%	12 36,36%	10 30,3%	3 9,09%
21	Ich nutze den BIFIE-Aufgabenpool für Übungseinheiten.	12 36,36%	10 30,3%	7 21,21%	4 12,12%
22	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Übungseinheiten.	11 33,33%	8 24,24%	8 24,24%	6 18,18%
23	Meine Schüler*innen kennen den BIFIE-Aufgabenpool.	15 45,45%	8 24,24%	7 21,21%	3 9,09%
24	Ich bespreche die formalen Aspekte der sRDP aktiv mit meinen Schüler*innen.	11 33,33%	6 18,18%	10 30,3%	6 18,18%
25	Ich bespreche die inhaltlichen Aspekte der sRDP aktiv mit meinen Schüler*innen.	10 30,3%	9 27,27%	9 27,27%	5 15,15%

Abbildung 12: Ergebnisse Aussagen zum Unterricht

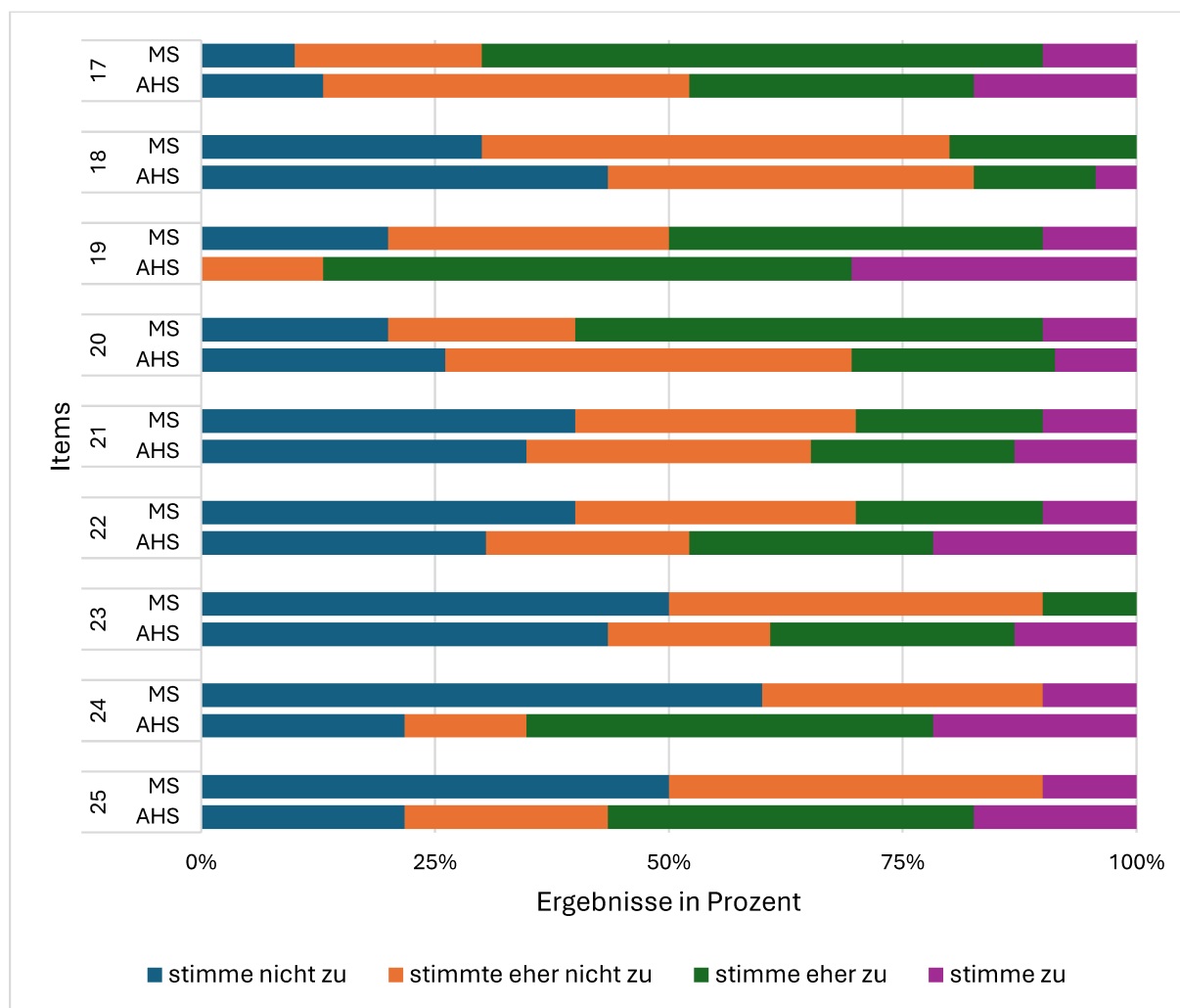


Im Vergleich zwischen MS und AHS-Unterstufe (siehe Tabelle 11 und Abbildung 13) bestätigt sich, dass Lehrpersonen beider Schulformen sich bei der Unterrichtsplanung mehr an den Lehrplan als die Grundkompetenzen der sRDP halten (Item 18). Keine MS-Lehrkraft und nur eine AHS-Lehrkraft (4,35 %) hat dieser Aussage zugestimmt. Trotzdem gibt fast die Hälfte der AHS-Lehrer:innen (47,82 %) an, die Grundkompetenzen als Grundlage für den Unterricht zu nutzen (Item 17). Bei den MS-Lehrer:innen hat nur 1 Person (10 %) *stimme zu* angekreuzt, aber 6 Personen (60 %) wählten *stimme eher zu*. Zur Nutzung der Typ-1- und Typ-2-Aufgaben zeigen sich zwischen MS- und AHS-Lehrpersonen unterschiedliche Tendenzen (Items 19 und 20). Mit 86,95 % nutzt der Großteil der AHS-Lehrkräfte Typ-1-Aufgaben. Für Item 19 hat niemand aus der AHS-Unterstufe *stimme nicht zu* angekreuzt. Für die Nutzung von Typ-2-Aufgaben gaben fast 70 % der AHS-Lehrer:innen eine negative Rückmeldung (Item 20). In Mittelschulen sind sich die Lehrpersonen bei beiden Aufgabentypen fast einig und tendieren zu einer geringeren Nutzung. Dasselbe gilt für die Nutzung des BIFIE-Aufgabenpool und früherer Prüfungsaufgaben (Items 21 und 22). Für beide Quellen hat nur 1 MS-Lehrperson (10 %) *stimme zu* gewählt. 70 % wählten jedoch *stimme nicht* bzw. *stimme eher nicht zu*. Die Antworten der AHS-Lehrer:innen sind gleichmäßiger verteilt und zeigen dennoch einen leicht negativen Trend. Sowohl MS- als auch AHS-Schüler:innen sind tendenziell nicht mit dem BIFIE-Aufgabenpool vertraut (Item 23). Jedoch gibt es im Gegensatz zur MS (0 %) in der AHS-Unterstufe zumindest 3 Lehrpersonen (13,04 %), die Aussage 23 mit *stimme zu* beantwortet haben. Die sRDP wird generell in der AHS-Unterstufe eher angesprochen als in Mittelschulen (Items 24 und 25). Den formalen Aspekten (65,22 %) wenden mehr Lehrpersonen Zeit zu als den inhaltlichen (56,52 %). In Mittelschulen gab nur 1 Lehrperson (10 %) an, die Aspekte der sRDP mit den Schüler:innen zu besprechen. Alle anderen Teilnehmer:innen (90 %) stimmten dieser Aussagen nicht oder eher nicht zu.

Tabelle 11: Übersicht Vergleich Aussagen zum Unterricht

Item	Schulform	Antworten			
		stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme zu
17	MS	1 10%	2 20%	6 60%	1 10%
	AHS	3 13,04%	9 39,13%	7 30,43%	4 17,39%
18	MS	3 30%	5 50%	2 20%	0 0%
	AHS	10 43,48%	9 39,13%	3 13,04%	1 4,35%
19	MS	2 20%	3 30%	4 40%	1 10%
	AHS	0 0%	3 13,04%	13 56,52%	7 30,43%
20	MS	2 20%	2 20%	5 50%	1 10%
	AHS	6 26,09%	10 43,48%	5 21,74%	2 8,7%
21	MS	4 40%	3 30%	2 20%	1 10%
	AHS	8 34,78%	7 30,43%	5 21,74%	3 13,04%
22	MS	4 40%	3 30%	2 20%	1 10%
	AHS	7 30,43%	5 21,74%	6 26,09%	5 21,74%
23	MS	5 50%	4 40%	1 10%	0 0%
	AHS	10 43,48%	4 17,39%	6 26,09%	3 13,04%
24	MS	6 60%	3 30%	0 0%	1 10%
	AHS	5 21,74%	3 13,04%	10 43,48%	5 21,74%
25	MS	5 50%	4 40%	0 0%	1 10%
	AHS	5 21,74%	5 21,74%	9 39,13%	4 17,39%

Abbildung 13: Vergleich Aussagen zum Unterricht



4.4.4 Prüfungsgestaltung

Im Vierten Teil werden Aussagen zur Prüfungsgestaltung in der Sekundarstufe 1 überprüft, sowie eruiert, wie viele Seiten Mathematikschularbeiten durchschnittlich haben. Die Mehrheit der Antworten zu Items 26 bis 39 liegt im Bereich *stimme nicht* und *stimme eher nicht zu* (siehe Tabelle 12 und Abbildung 14). Ausreißer finden sich bei den Items 32, 34 und 35. 5 (15,15 %) Lehrpersonen geben an die Grundkompetenzen der sRDP zur Gestaltung von Schularbeiten zu nutzen und 6 (18,18 %) nutzen sie nicht (Item 32). Die restlichen zwei Drittel bilden die Mitte und teilen sich auf die Antwortmöglichkeiten *stimme eher nicht zu* und *stimme eher zu* auf. Für schriftliche Wiederholungen⁶ kommen

⁶ Im Fragebogen wurde der Begriff *Lernzielkontrollen* verwendet, da dieser in der Praxis noch oft gebräuchlich ist. Um den rechtlichen Rahmenbedingungen für Leistungsfeststellungen gerecht zu werden, wird hier stattdessen der Begriff *schriftliche Wiederholungen* genutzt.

die Grundkompetenzen weniger zur Anwendung (Item 33). Fast zwei Drittel (63,63 %) liegen im Bereich *stimme (eher) nicht zu*.

Items 34 und 35 beinhalten Aussagen zur Verwendung von Typ-1-Aufgabenformaten bei Schularbeiten oder schriftlichen Wiederholungen. Auf letzteres bezogen haben über die Hälfte (57,57 %) der Lehrpersonen *stimme eher zu* oder *stimme zu* angekreuzt. Bei Schularbeiten sind es sogar 72,72 %. Für die Verwendung von Typ-2-Aufgabenformaten geht die Tendenz nach unten (Items 36 und 37). 39,39 % der Teilnehmer:innen nutzen sie nicht für Schularbeiten und sogar fast die Hälfte (48,48 %) verneinte die Aussage in Bezug auf schriftliche Wiederholungen. Zur Prüfungsvorbereitung nutzen nur wenige Lehrpersonen den BIFIE-Aufgabenpool oder frühere Prüfungsaufgaben (Items 26 und 27). Dies spiegelt sich bei der Nutzung dieser Quellen für die Erstellung von Schularbeiten oder schriftliche Wiederholungen wider (Items 28 bis 31). Für alle vier Aussagen hat ungefähr die Hälfte der Lehrer:innen angegeben nicht zuzustimmen und jeweils nur 2 (6,06 %) stimmen zu. In Bezug auf den Punkteschlüssel zeigt sich eine klare Präferenz diese weder für Schularbeiten noch schriftliche Wiederholungen zu nutzen (Items 38 und 39). Für beide hat die große Mehrheit (63,64 % bzw. 78,79 %) *stimme nicht zu* angekreuzt. Keine Lehrperson hat eine dieser Aussagen mit *stimme zu* beantwortet und bei Item 39 gibt es auch keine Antwort für *stimme eher zu*. Zusätzlich ist anzumerken, dass für Item 39 eine Person keine Antwortmöglichkeit angekreuzt hat.

Tabelle 12: Übersicht Ergebnisse Aussagen zu Prüfungen

Item	Aussage	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme zu
26	Ich nutze den BIFIE-Aufgabenpool zur Prüfungsvorbereitung.	13 39,39%	14 42,42%	4 12,12%	2 6,06%
27	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP zur Prüfungsvorbereitung.	16 48,48%	10 30,3%	5 15,15%	2 6,06%
28	Ich nutze Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool für Schularbeiten.	16 48,48%	7 21,21%	8 24,24%	2 6,06%
29	Ich nutze Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool für Lernzielkontrollen.	17 51,52%	10 30,3%	4 12,12%	2 6,06%
30	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Schularbeiten.	14 42,42%	12 36,36%	5 15,15%	2 6,06%
31	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Lernzielkontrollen.	18 54,55%	9 27,27%	4 12,12%	2 6,06%
32	Ich orientiere mich bei der Gestaltung von Schularbeiten auch an den Grundkompetenzen der sRDP.	6 18,18%	13 39,39%	9 27,27%	5 15,15%
33	Ich orientiere mich bei der Gestaltung von Lernzielkontrollen auch an den Grundkompetenzen der sRDP.	12 36,36%	9 27,27%	7 21,21%	5 15,15%
34	Ich verwende Typ-1-Formate bei Schularbeiten.	5 15,15%	4 12,12%	8 24,24%	16 48,48%
35	Ich verwende Typ-1-Formate bei Lernzielkontrollen.	6 18,18%	8 24,24%	7 21,21%	12 36,36%
36	Ich verwende Typ-2-Formate bei Schularbeiten.	13 39,39%	7 21,21%	8 24,24%	5 15,15%
37	Ich verwende Typ-2-Formate bei Lernzielkontrollen.	16 48,48%	8 24,24%	6 18,18%	3 9,09%
38	Ich wende den Punkteschlüssel der sRDP bei Schularbeiten an.	21 63,64%	6 18,18%	6 18,18%	0 0%
39	Ich wende den Punkteschlüssel der sRDP bei Lernzielkontrollen an.	26 78,79%	6 18,18%	0 0%	0 0%

Abbildung 14: Ergebnisse Aussagen zu Prüfungen

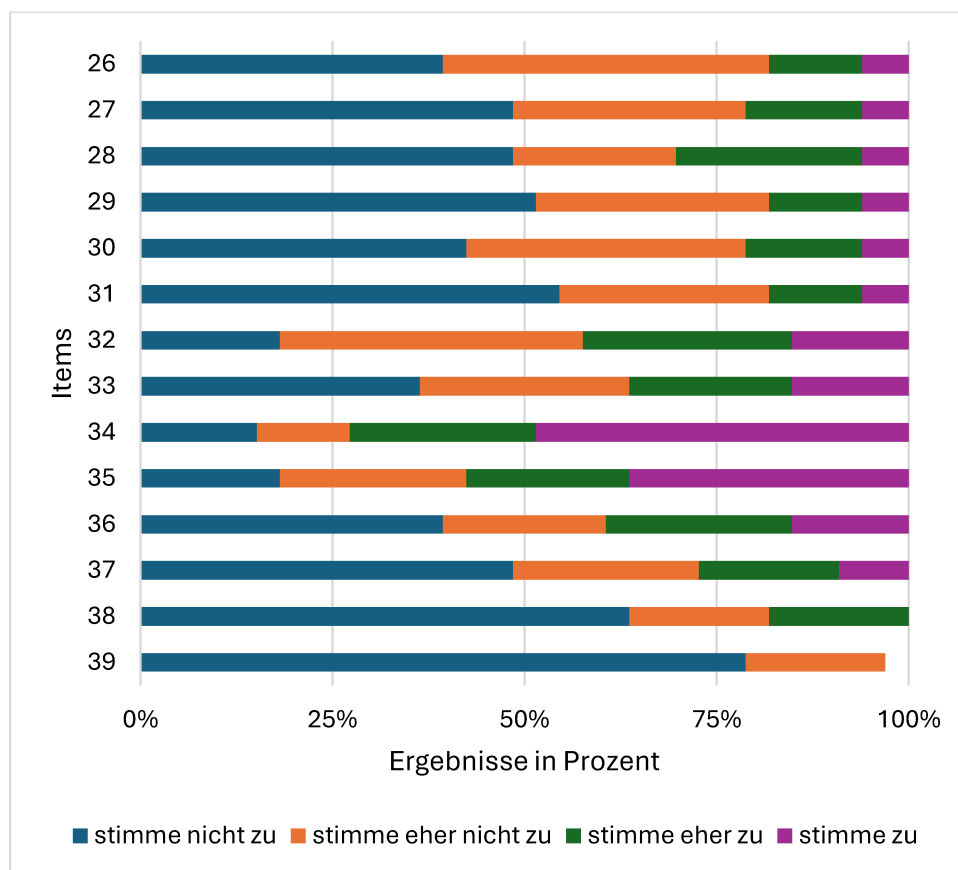


Tabelle 13 und Abbildung 15 zeigen den Vergleich der Ergebnisse zwischen MS und AHS-Unterstufe. Es ist erkennbar, dass die Ausreißer in Items 34 und 35 stark von Antworten der AHS-Lehrpersonen abhängen. 60,14 % der AHS-Lehrer:innen gaben an Typ-1-Aufgabenformate für Schularbeiten zu nutzen und 43,48 % tun dies auch für schriftliche Wiederholungen. Hingegen geht der Trend bei MS-Lehrer:innen in die andere Richtung und für beide Aussagen hat die Hälfte angegeben nicht zuzustimmen. Typ-2-Aufgaben werden für Schularbeiten eher eingesetzt als für schriftliche Wiederholungen (Items 36 und 37). Jedoch gaben mehr Lehrpersonen beider Schulformen an sie nicht oder eher nicht zu nutzen.

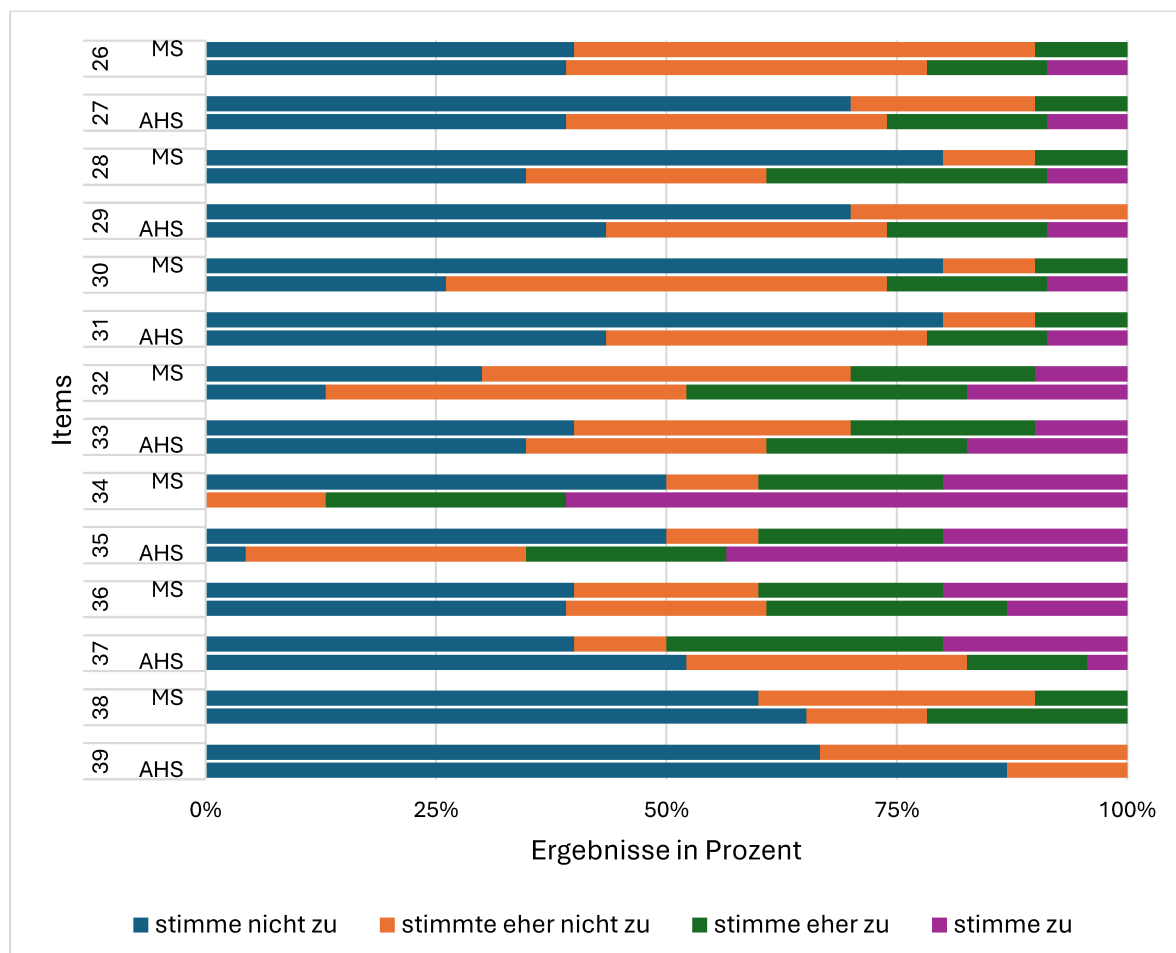
Bei Item 32 spiegelt das Gesamtergebnis ebenfalls die Antworten der AHS-Lehrpersonen wider. Fast ein Drittel der MS-Lehrpersonen gab an nicht zuzustimmen sich an den Grundkompetenzen zu orientieren und 40 % stimmten eher nicht zu. In Bezug auf Grundkompetenzen als Grundlage für schriftliche Wiederholungen, haben sowohl in Mittelschulen als auch AHS-Unterstufen nur wenige Lehrpersonen eine positive Rückmeldung gegeben (Item 33).

Tabelle 13: Übersicht Vergleich Aussagen zu Prüfungen

Item	Schulform	Antworten			
		stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme zu
26	MS	4 40%	5 50%	1 10%	0 0%
	AHS	9 39,13%	9 39,13%	3 13,04%	2 8,7%
27	MS	7 70%	2 20%	1 10%	0 0%
	AHS	9 39,13%	8 34,78%	4 17,39%	2 8,7%
28	MS	8 80%	1 10%	1 10%	0 0%
	AHS	8 34,78%	6 26,09%	7 30,43%	2 8,7%
29	MS	7 70%	3 30%	0 0%	0 0%
	AHS	10 43,48%	7 30,43%	4 17,39%	2 8,7%
30	MS	8 80%	1 10%	1 10%	0 0%
	AHS	6 26,09%	11 47,83%	4 17,39%	2 8,7%
31	MS	8 80%	1 10%	1 10%	0 0%
	AHS	10 43,48%	8 34,78%	3 13,04%	2 8,7%
32	MS	3 30%	4 40%	2 20%	1 10%
	AHS	3 13,04%	9 39,13%	7 30,43%	4 17,39%
33	MS	4 40%	3 30%	2 20%	1 10%
	AHS	8 34,78%	6 26,09%	5 21,74%	4 17,39%
34	MS	5 50%	1 10%	2 20%	2 20%
	AHS	0 0%	3 13,04%	6 26,09%	14 60,87%
35	MS	5 21,74%	1 4,35%	2 8,7%	2 8,7%
	AHS	1 4,35%	7 30,43%	5 21,74%	10 43,48%
36	MS	4 17,39%	2 8,7%	2 8,7%	2 8,7%
	AHS	9 39,13%	5 21,74%	6 26,09%	3 13,04%
37	MS	4 17,39%	1 4,35%	3 13,04%	2 8,7%
	AHS	12 52,17%	7 30,43%	3 13,04%	1 4,35%
38	MS	6 26,09%	3 13,04%	1 4,35%	0 0%
	AHS	15 65,22%	3 13,04%	5 21,74%	0 0%
39	MS	6 26,09%	3 13,04%	0 0%	0 0%
	AHS	20 86,96%	3 13,04%	0 0%	0 0%

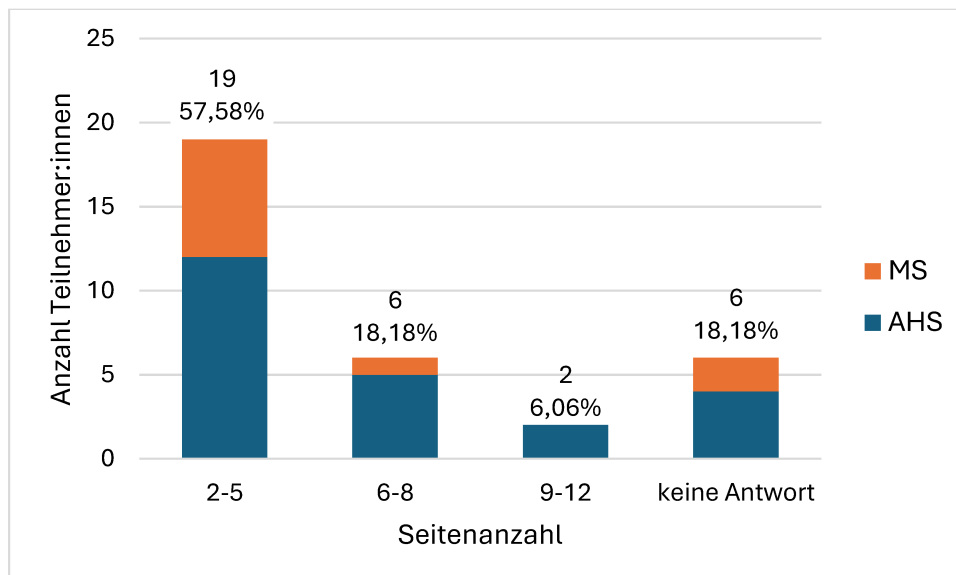
Der BIFIE-Aufgabenpool und frühere Prüfungsaufgaben kommen bei der Prüfungsvorbereitung in Mittelschulen weniger zum Einsatz als an AHS-Unterstufen (Items 26 und 27). Für beide Aussagen hat keine MS-Lehrperson *stimme zu* gewählt. Im Gegensatz hat circa ein Fünftel (21,74 %) der AHS-Lehrer:innen Item 26 und ein Viertel (26,09 %) Item 27 positiv beantwortet. Ähnlich zeigen sich die Ergebnisse bezüglich Aussagen zur Verwendung des BIFIE-Aufgabenpools und früherer Prüfungsaufgaben für die Erstellung von Schularbeiten und schriftlicher Wiederholungen (Items 28 bis 31). Besonders deutlich erkennbar ist der negative Trend bei den Antworten der MS-Lehrer:innen, da 90-100 % *stimme nicht zu* oder *stimme eher nicht zu* angekreuzt haben. In AHS-Unterstufen werden Aufgaben des BIFIE-Aufgabenpool eher genutzt als früherer Prüfungsaufgaben, besonders in Bezug auf Schularbeiten. Weder an AHS-Unterstufen noch Mittelschulen wird der Nutzung des Punkteschlüssels eindeutig zugestimmt (Items 38 und 39). Nur bei Schularbeiten haben 10 % der MS-Lehrpersonen und 21,74 % der AHS-Lehrpersonen angegeben der Aussage eher zuzustimmen.

Abbildung 15: Vergleich Aussagen zu Prüfungen



Auf die Frage nach der Länge der Schularbeiten seit Einführung der sRDP haben 27 Teilnehmer:innen Angaben zwischen 2 und 12 Seiten gemacht (Item 40, siehe Abbildung 16). Etwas mehr als die Hälfte (57,58 %) erstellt Schularbeiten zwischen 2 und 5 Seiten. 6 Personen (18,18 %) brauchen 6 bis 8 Seiten und nur 2 haben eine Schularbeitslänge zwischen 9 und 12 Seiten. 5 Personen haben angemerkt, dass sie zwischen den Aufgaben viel Platz für Rechnungen, Skizzen und Konstruktionen lassen. 6 Personen haben diese Frage nicht beantwortet. Im Vergleich zwischen AHS-Unterstufen und Mittelschulen zeigt sich, dass die Schularbeiten an Mittelschulen tendenziell weniger Seiten haben.

Abbildung 16: Item 40



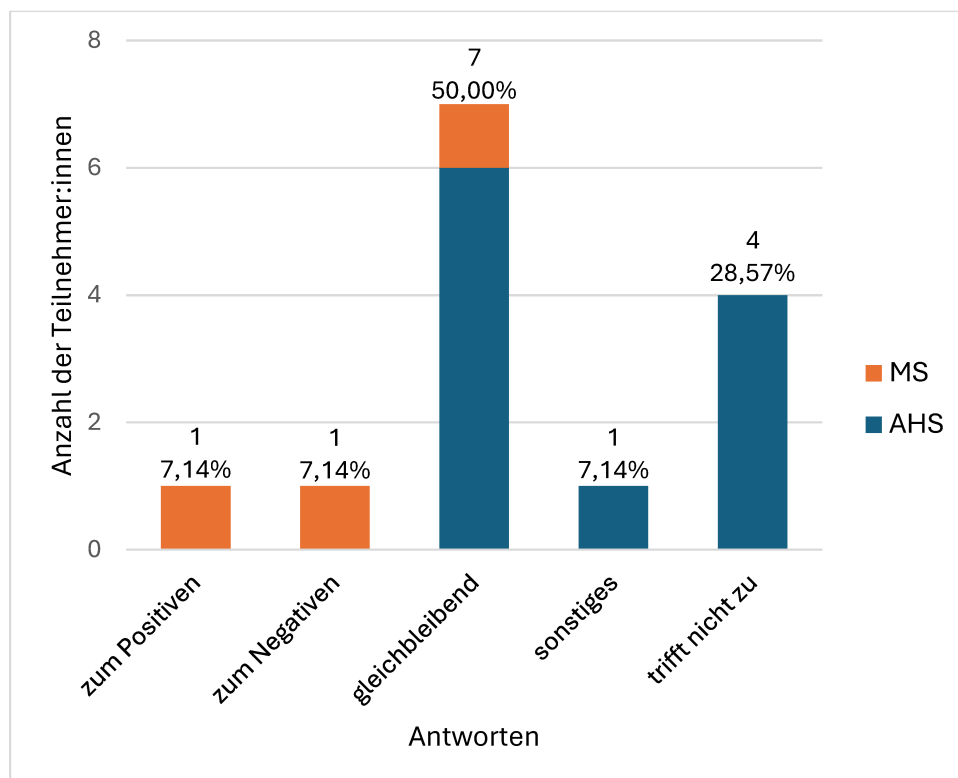
4.4.5 Vergleich vor und nach Einführung der sRDP

Von allen Teilnehmer:innen haben 14 bereits vor Einführung der sRDP als Lehrperson gearbeitet. Diese wurden gebeten 5 zusätzliche Items hinsichtlich Veränderungen ihrer Unterrichts- und Prüfungsgestaltung seit der Einführung zu beantworten.

In Items 41 und 42 wurde ermittelt, ob die Teilnehmer:innen Veränderungen in der Einstellung ihrer Schüler:innen bezüglich Mathematikunterricht und -schularbeiten seit Einführung der sRDP bemerkt haben. Für beide Items haben sich genau dieselben Resultate ergeben (siehe Abbildung 17). Die Hälfte hat geantwortet, dass sie die Einstellung als gleichbleibend empfinden. Davon ist 1 Teilnehmer:in MS-Lehrer:in und 6 sind AHS-Lehrer:innen. Jeweils eine Person hat eine positive Entwicklung und eine

negative bemerkt. Bei beiden handelt es sich um Lehrkräfte einer MS. Für 4 AHS-Lehrpersonen treffen die Aussagen nicht zu. Die Person, die *sonstiges* angekreuzt hat, ist ebenfalls an einer AHS tätig und hat erläutert, dass sich die Fähigkeiten der Schüler:innen verlagern und sich die Einstellung zu Leistungswille und Noten allgemein verändert hat.

Abbildung 17: Items 41 und 42



Die Lehrpersonen wurden auch gebeten zu beschreiben, was sich geändert hat. 2 AHS- und 3 MS-Lehrer:innen haben hierzu eine Antwort geschrieben (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14: Antworten zu Einstellungen im Unterricht seit Einführung der sRDP

Schulform		Antwort
1	AHS	Erlernen des Ausschlussprinzips; Probieren bei Nichtwissen; "Pokern" - hier sind Burschen eindeutig begabter als Mädchen (viel vorsichtiger); vielleicht auch besser logisch zu denken
		Zweck der Mathematik ist (für alle Anwender*innen außer "reinen" Mathematiker*innen), etwas auszurechnen. Bei der sRDP wird fast nichts "ausgerechnet".
3	MS	Motivation
4		Kompetenzaufgaben motivieren zum Denken
5		Größere Angst, mehr Druck

Eine AHS-Lehrperson gab an, dass Schüler:innen nur noch raten und lernen strategisch zu arbeiten, aber auch das logische Denken gefördert wird (Nr. 1). Eine MS-Lehrperson

betont ebenfalls, dass Kompetenzaufgaben zum Denken motivieren (Nr. 4). Eine weitere MS-Lehrkraft spricht die Motivation an, erläutert aber nicht, ob sie sich verbessert oder verschlechtert hat (Nr. 3). Diese Person gab auch an, dass sich die Einstellungen der Schüler:innen gegenüber dem Unterricht nicht verändert hat. Negative Aussagen beziehen sich auf das fehlende Rechnen bei der sRDP (Nr. 2) und eine Verstärkung von Angst und Druck (Nr. 5).

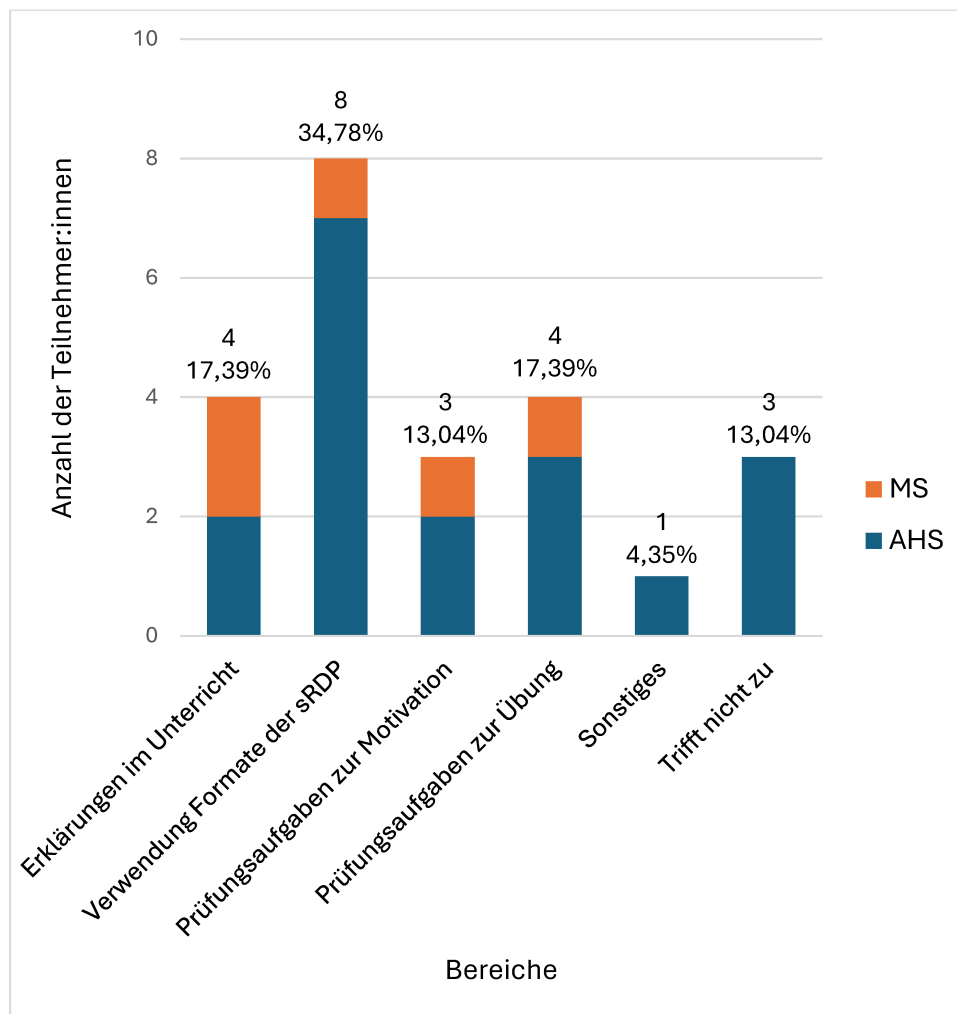
Tabelle 15: Antworten zu Einstellungen bzgl. Schularbeiten seit Einführung der sRDP

Schulform		Antwort
1	AHS	Sinn sehen SuS in Mathematik noch weniger; manche profitieren von den neuen Formaten, andere sind sehr gestresst damit
2	MS	mehr Engagement der Kinder
3		mehr Versagensangst

Auch in Bezug auf Schularbeiten (siehe Tabelle 15) sieht eine MS-Lehrperson mehr Versagensangst bei Schüler:innen seit Einführung der sRDP (Nr. 3). Im Gegensatz hat eine weitere MS-Lehrperson angegeben, dass die Kinder sich mehr engagieren (Nr. 2). Für die AHS hat eine Person geantwortet, dass manche Schüler:innen noch weniger Sinn an Mathematik erkennen können. Die neuen Formate sind für einen Teil der Lernenden vorteilhaft und für andere ein Stressfaktor (Nr. 1).

Abbildung 18 zeigt welche Bereiche die Teilnehmer:innen in Bezug auf die Unterrichtsmethoden seit Einführung der sRDP verändert haben. Mehrfachantworten waren möglich. Jeweils 2 Lehrpersonen aus Mittelschulen und AHS-Unterstufen haben angegeben die Erklärungen im Unterricht anzupassen. 7 AHS-Lehrer:innen und 1 MS-Lehrer:in verwenden Formate der sRDP im Unterricht. Prüfungsaufgaben werden von insgesamt 3 Lehrer:innen zur Motivation eingesetzt, 2 davon aus AHS-Unterstufen und 1 aus einer MS. Zur Übung werden Prüfungsaufgaben von 4 Lehrpersonen verwendet, 3 aus AHS-Unterstufen und wieder 1 aus einer MS. Eine Lehrkraft aus der AHS-Unterstufe hat *sonstiges* angekreuzt und angegeben seit Einführung der sRDP den Schüler:innen mehr Hinweise auf künftige Studien oder Eingangsprüfungen zu geben. 3 Lehrpersonen haben keine Angabe zu Item 43 gemacht.

Abbildung 18: Item 43



Die Frage, welche Veränderungen die Lehrpersonen vorgenommen haben, wurde nur von 2 AHS-Lehrer:innen beantwortet (siehe Tabelle 16). Explizit angesprochen wurde eine Steigerung der zeitlichen Belastung durch die Erhöhung der Stoffmenge (Nr. 1) und das Gefühl sinnlose Ankreuz-Aufgaben zu bearbeiten (Nr. 2).

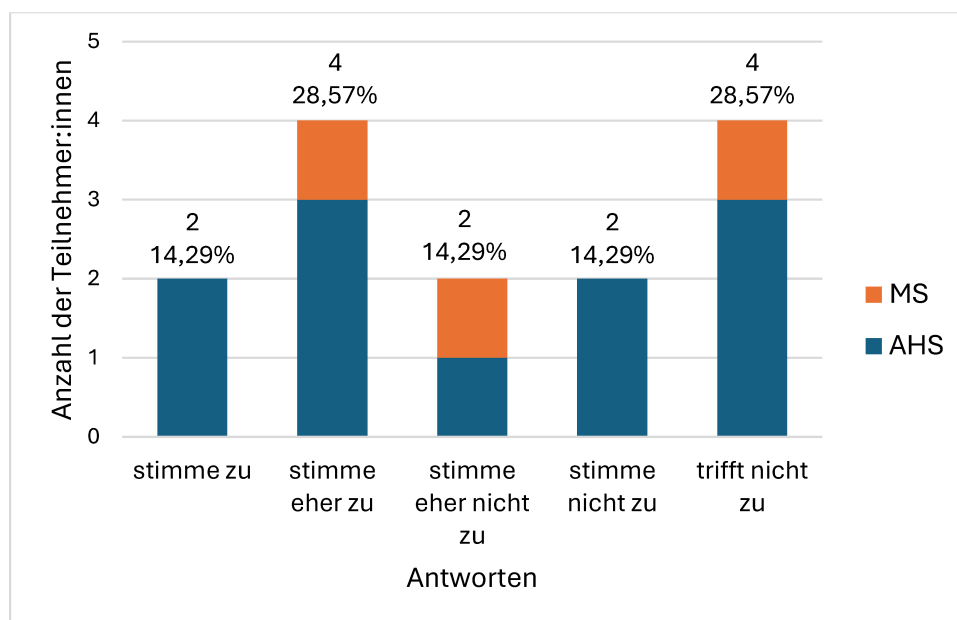
Tabelle 16: Antworten zu Veränderungen der Unterrichtsmethoden

Schulform		Antwort
1	AHS	Umfang der SA ist enorm angewachsen; zum Rechnen kommen noch die theoretischen Inhalte dazu, führt zu einer unglaublichen zeitlichen Belastung; Üben und Festigen des Gelernten ist kaum möglich (Wochenstundenzahlen i/ Stundentafeln sind überall weniger geworden)
2		Wir üben "depperte Kreuzerlaufgaben"

Weiters wurden die Teilnehmer:innen gefragt, ob sie ihre Prüfungsgestaltung verändert haben (siehe Abbildung 19). 2 AHS-Lehrpersonen haben dieser Aussage zugestimmt. 3 AHS- und 1 MS-Lehrer:in gaben an eher zuzustimmen. Jeweils 1

Lehrperson aus einer MS und AHS-Unterstufe stimmte eher nicht zu und 2 AHS-Lehrpersonen stimmten nicht zu. 4 Lehrer:innen (3 aus MS und 1 aus AHS) kreuzten *trifft nicht zu* an.

Abbildung 19: Item 44



In Bezug auf die Prüfungsgestaltung sollten die Teilnehmer:innen, die *stimme zu* oder *stimme eher zu* angekreuzt haben, gleichfalls erläutern, was sie verändert haben (siehe Tabelle 17). 5 AHS-Lehrer:innen haben einstimmig angegeben, dass sie die Formate geändert haben. Es wurde erwähnt, dass die Prüfungen nun auf Kompetenzen ausgerichtet sind (Nr. 1) und aus mehr Beispielen bestehen (Nr. 2). Eine Lehrperson hat den Notenschlüssel der sRDP angepasst (Nr. 3) und eine weitere gibt an, den Schüler:innen Vorbereitungszeit zu geben (Nr. 4). Hierzu wurden keine weiteren Informationen gegeben.

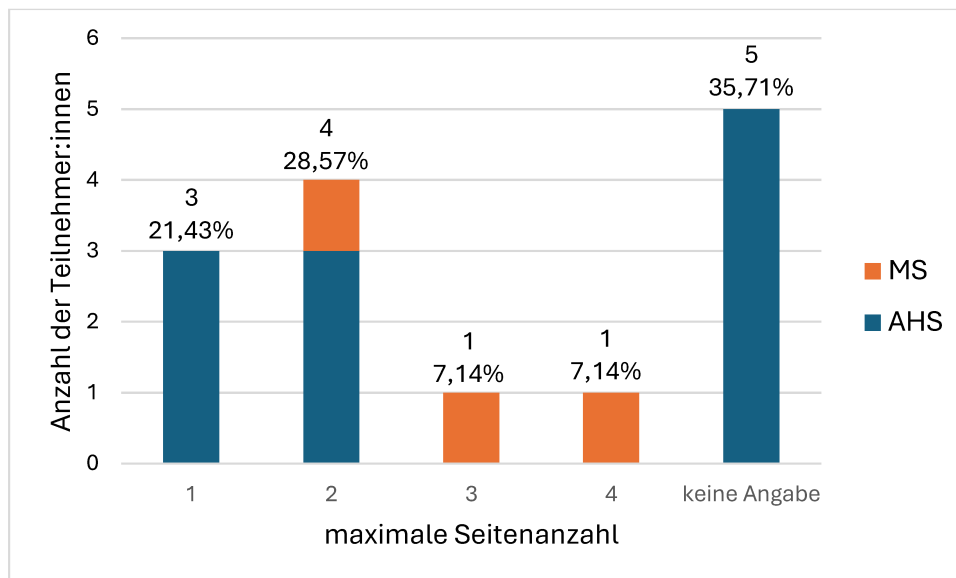
Tabelle 17: Antworten zu Veränderungen der Prüfungsmethoden

Schulform		Antwort
1	AHS	Fragenformate, Kompetenzausrichtung
2		Mehr Beispiele als früher, dafür kürzer und in neuen Formaten.
3		Formate und Notenschlüssel
4		Formate einbauen, Vorbereitungszeit (wie bei einer Kompensationsprüfung)
5		Format

Als letztes sollten die Lehrpersonen angeben wie viele Seiten ihre Schularbeiten vor Einführung der sRDP hatten. Die Antworten enthielten ganze Zahlen, sowie von-bis-

Angaben. Daher wurden sie nach der maximalen Seitenanzahl sortiert (siehe Abbildung 20). 5 Teilnehmer:innen (AHS) haben dieses Item nicht beantwortet. Jeweils 3 AHS-Lehrerinnen haben angegeben, dass ihre Schularbeiten 1 bzw. 2 Seiten lang waren und jeweils 1 MS-Lehrer:in hatte eine Maximalanzahl von 2, 3 und 4 Seiten.

Abbildung 20: Item 45



4.4.6 Weitere Zusammenhänge

Die gesammelten Daten wurden auch paarweise auf Korrelationen überprüft. Es wurden insgesamt 59 Zusammenhänge mit einem Korrelationskoeffizienten (r) über 0,5 gefunden. Davon hat sich bei 23 ein Wert über 0,7 und davon wiederum bei 10 ein Wert über 0,8 ergeben. Es konnten keine stark negativen Korrelationen ermittelt werden. Auf die 10 Item-Paare, die am stärksten positiv korrelieren ($r > 0,8$) wird nachfolgend näher eingegangen (siehe Tabelle 18).

Bei den 10 Paaren handelt es sich jeweils um ähnliche Items, da sie sich auf dieselben formalen oder inhaltlichen Aspekte beziehen. So ist erkennbar, dass Lehrpersonen, die im Kollegium (nicht) regelmäßig den Inhalt der sRDP besprechen, ebenfalls (nicht) regelmäßig über das Format diskutieren. Ein ähnliches Bild und sogar stärkeren Zusammenhang zeigt sich bei Gesprächen der Lehrpersonen mit ihren Schüler:innen. Jene Lehrer:innen, die die inhaltlichen Aspekte der sRDP (nicht) aktiv im Unterricht ansprechen, gehen auch eher (nicht) aktiv auf die formalen Aspekte ein. Weiters gilt, dass jene Lehrpersonen, die den Aufgabenpool für Prüfungsvorbereitungen

(nicht) nutzen, auch frühere Prüfungsaufgaben für diesen Zweck eher (nicht) nutzen. Bezüglich des Einsatzes von Aufgaben bei schriftlichen Leistungsüberprüfungen ist eine klare Tendenz erkennbar. Lehrer:innen, die entweder Aufgaben aus dem Aufgabenpool oder frühere sRDP-Aufgaben für schriftliche Wiederholungen (nicht) verwenden, tun dies auch (nicht) für Schularbeiten und umgekehrt. Die stärkste Korrelation ($r = 0,920$) zeigt sich beim Vergleich der Items 30 und 31, die sich auf die Verwendung von früheren sRDP-Aufgaben beziehen. Letztlich tendieren Lehrpersonen, die Typ-1-Formate für Schularbeiten nutzen, dies auch für schriftliche Wiederholungen zu tun. Dasselbe gilt für die Nutzung von Typ-2-Formaten.

Tabelle 18: Korrelationen

Item	Aussage	Korrelationskoeffizient
9	Der Inhalt der sRDP wird im Mathematik-Kollegium regelmäßig (bei Fachkonferenzen, Teambesprechungen oä) besprochen.	0,872
10	Das Format der sRDP wird im Mathematik-Kollegium regelmäßig (bei Fachkonferenzen, Teambesprechungen oä) besprochen.	
24	Ich bespreche die formalen Aspekte der sRDP aktiv mit meinen Schüler*innen.	0,901
25	Ich bespreche die inhaltlichen Aspekte der sRDP aktiv mit meinen Schüler*innen.	
26	Ich nutze den BIFIE-Aufgabenpool zur Prüfungsvorbereitung.	0,849
27	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP zur Prüfungsvorbereitung.	
28	Ich nutze Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool für Schularbeiten.	0,861
29	Ich nutze Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool für Lernzielkontrollen.	
28	Ich nutze Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool für Schularbeiten.	0,813
30	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Schularbeiten.	
29	Ich nutze Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool für Lernzielkontrollen.	0,858
30	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Schularbeiten.	
29	Ich nutze Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool für Lernzielkontrollen.	0,907
31	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Lernzielkontrollen.	
30	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Schularbeiten.	0,920
31	Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Lernzielkontrollen.	
34	Ich verwende Typ-1-Formate bei Schularbeiten.	0,866
35	Ich verwende Typ-1-Formate bei Lernzielkontrollen.	
36	Ich verwende Typ-2-Formate bei Schularbeiten.	0,833
37	Ich verwende Typ-2-Formate bei Lernzielkontrollen.	

4.5 Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass Lehrpersonen der Sekundarstufe 1 sich generell für die sRDP interessieren. Sie beschäftigen sich individuell, als auch im Kollegium mit den Inhalten und Formaten der Zentralmatura. Dies zeigt sich vor allem darin, dass ein Großteil der Befragten sich jährlich die Matura-Items durchliest, sowie sich über Veränderungen informiert. Als Hauptquelle wurde die sRDP-Webseite genannt. Nur vereinzelte Lehrer:innen berufen sich auf inoffizielle Quellen, wie Medien. Dadurch lässt sich entnehmen, dass den Lehrpersonen eine hohe Qualität und Zuverlässigkeit der Informationen wichtig ist. Ein Vergleich zwischen AHS-Unterstufe und MS hat gezeigt, dass die sRDP in ersterer eine höhere Priorität hat. Das liegt sehr wahrscheinlich stark an dem schulformrelevanten Ziel der Zentralmatura und dem Wissen, dass mehr AHS-Schüler:innen als MS-Schüler:innen sich entscheiden diese abzulegen. Obwohl sich das Interesse der Schüler:innen allgemein in Grenzen hält, wird in allgemeinbildenden höheren Schulen eher nachgefragt als an Mittelschulen. Dies ist nicht überraschend, da AHS-Schüler:innen bereits von Anfang an mit der sRDP konfrontiert werden, da sie jedes Jahr miterleben, wie in ihrer Schule die Matura stattfindet. An beiden Schulformen wird die sRDP nicht als große Erleichterung gesehen. Jedoch sehen mehr AHS- als MS-Lehrpersonen diese als Belastung, was wiederum auf die potenziell höhere Teilnahme der Schüler:innen an der Zentralmatura zurückgeführt werden kann. Durch die Kompetenzorientierung hat der Aufwand von Unterrichtsvor- und nachbereitung bereits zugenommen (Sterkl & Weixlbaumer, 2019). Die sRDP verstärkt dies, da die Lehrpersonen nun auch die Aufgabe haben, Schüler:innen mit den standardisierten Aufgabenformaten und Rahmenbedingungen vertraut zu machen, um sie für weitere Schulausbildungen vorzubereiten.

Die Grundkompetenzen der sRDP in Mathematik und die Lehrplaninhalte des Mathematikunterrichts der Sekundarstufe 1 sind in vier ähnliche Inhaltsbereiche aufgeteilt. Durch das Spiralprinzip werden bereits in der Sekundarstufe 1 Themen behandelt, die bei der Zentralmatura abgefragt werden. Zudem gilt seit Einführung der Bildungsstandards die Kompetenzorientierung als wichtiger Aspekt im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 und der Lehrplan reflektiert dies durch Könnensbeschreibungen, statt einer Auflistung an mathematischen Themen. In der Sekundarstufe 2 wird die Relevanz der Kompetenzorientierung durch die starke

Ausrichtung des Mathematikunterrichts am Grundkompetenzkatalog der sRDP gezeigt. Obwohl bereits in der Sekundarstufe 1 begonnen wird Kompetenzen aufzubauen, die in der Sekundarstufe 2 gefestigt und bei der sRDP geprüft werden, bleibt eine intensivere Auseinandersetzung der Grundkompetenzen in den AHS-Unterstufen und Mittelschulen in der Praxis jedoch oft aus. Die Lehrpersonen scheinen sich auf die der Schulstufe entsprechenden Inhalte zu fokussieren und weiter entfernte Ziele weniger zu berücksichtigen. Allerdings zeigt sich wieder an allgemeinbildenden höheren Schulen eine stärkere Tendenz die Inhalte der sRDP bei der Unterrichtsgestaltung trotzdem zu berücksichtigen. Dies würde dafürsprechen, dass sich AHS-Lehrer:innen mehr Gedanken über höhere schulische Ziele ihrer Schüler:innen machen. Wieder, da es wahrscheinlicher ist, dass diese zur Zentralmatura antreten werden. Ebenfalls bestätigt wird dies dadurch, dass nur ein kleiner Teil der Befragten überhaupt die inhaltlichen und formalen Aspekte der sRDP mit ihren Schüler:innen besprechen, jedoch AHS-Lehrpersonen dies eher tun als MS-Lehrpersonen. Weiters wurde festgestellt, dass jene Lehrer:innen, die das Format der sRDP aktiv im Unterricht ansprechen, auch den Inhalt eher besprechen bzw. umgekehrt. Eine explizite Besprechung von Aufgabenformaten, deren Eigenheiten und mögliche Lösungsstrategien sind ein zentraler Aspekt qualitätsvollen und kompetenzorientierten Unterrichts (Reiss & Hammer, 2021). Dadurch können metakognitive Fähigkeiten, wie kritische Reflexion, und Kompetenzen, wie argumentieren und begründen gefördert werden. Daher wäre es umso relevanter die sRDP öfter im Mathematikunterricht zu thematisieren, besonders wenn die Mehrheit der Schüler:innen vorhat zu maturieren. Dagegen spricht die zeitliche Begrenzung des Mathematikunterrichts. Lehrpersonen sind gefordert den Lehrstoff in einer gewissen Zeit und unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der einzelnen Schüler:innen durchzubringen. Eine detaillierte Besprechung der sRDP steht nicht an erster Stelle und wird somit eher vernachlässigt als andere Themen.

Im Sinne der Kompetenzorientierung sollten Lernende auch mit Aufgaben konfrontiert werden, die ihr momentanes Lernniveau leicht übertreffen (Deci & Ryan, 1993). Sie sollen in ihrem Lernen motiviert, herausgefordert und stimuliert werden (Wiesner & Schreiner, 2020). Hierfür würde sich die Verwendung von ehemaligen sRDP-Testitems oder Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool anbieten. Die Datenauswertung hat aber gezeigt, dass die Mehrheit der Lehrpersonen diese Ressourcen nicht für ihren Unterricht verwendet. Wieder kommen sie in Mittelschulen noch weniger zum Einsatz als

in AHS-Unterstufen. Den Ergebnissen nach kennen die meisten Schüler:innen den BIFIE-Aufgabenpool nicht, was dafürspricht, dass dieser eher für Schüler:innen der Sekundarstufe 2 relevant ist, die sich aktiv auf die Zentralmatura vorbereiten. Allerdings hat fast ein Drittel der befragten Lehrpersonen angegeben, dass ihre Schüler:innen den Aufgabenpool kennen. Es gibt somit sehr wohl Lernende, die diesen vielleicht bereits aus Interesse oder für Übungszwecke nutzen. Weiters bieten Testitems der sRDP eine Möglichkeit kompetenzbezogenes Feedback zu erhalten. Schüler:innen können ihre bereits erlernten Fähigkeiten überprüfen, erhalten eine Gelegenheit zur Selbstreflexion in Bezug auf ihre Kompetenzen und erleben eine Motivationssteigerung.

Formal spielt die sRDP eher eine Rolle, da die große Mehrheit der AHS-Lehrer:innen Aufgaben in Typ-1-Formaten zu Übungszwecken im Unterricht einsetzt. Aufgaben in Typ-2-Formaten scheinen hingegen weniger von Bedeutung zu sein. Beide Formate finden im Unterricht von MS-Lehrer:innen nur selten Verwendung. Durch die Überprüfungen der Bildungsstandards sind Schüler:innen bereits mit standardisierten Testungen vertraut. Diese entsprechen vor allem dem Format von Typ-1-Aufgaben. Das wäre eine mögliche Erklärung für deren Präferenz in AHS-Unterstufen. Dem entgegen steht, dass Lernaufgaben im Mathematikunterricht wissensaufbauend sein sollen (Kleinknecht & Schmid-Kühn, 2020). SRDP-Testitems hingegen haben eher einen kontrollierenden Charakter. Diese ohne Anpassung zu übernehmen, bietet nur wenig Möglichkeit für Lernaufbau. Zusätzlich sollten Aufgaben im kompetenzorientierten Unterricht kritische Auseinandersetzungen und Diskussion ermöglichen (Ufer et al., 2023). Dafür wären Typ-2-Aufgaben eher geeignet, da sie verschiedene Lösungswege und mehr Raum für Diskussionen erlauben. Sie fördern offenere, problemorientierte und prozessbezogene Lernleistungen anstatt des Übens schematischer Rechengvorgänge. Zusätzlich bieten sie authentischere Lernerfahrungen, die den Kompetenzerwerb besser unterstützen. Der Einsatz von bestimmten Aufgabentypen hängt stark mit der Unterrichtsphase zusammen. In der Erarbeitungsphase werden Aufgaben benötigt, die Differenzierung, sozialen Austausch und erforschendes Lernen erlauben (Luthiger, 2012). Typ-2-Aufgaben scheinen durch das offene Format besser geeignet. Für die Übungsphase sind insbesondere Typ-1-Aufgaben von Vorteil, da diese mit einem Lösungsschlüssel von den Schüler:innen selbst kontrolliert werden können (Riedl & Schelten, 2013). Somit haben beide Typen ihre Berechtigung als Lernaufgaben. Jedoch zeigen die Daten, dass dies in der Praxis nicht umgesetzt wird.

Ebenso wie bei der Unterrichtsgestaltung werden die Grundkompetenzen bei der Prüfungsgestaltung wenig bis mittelmäßig berücksichtigt. Dies gilt nicht als überraschend, da sich die Inhalte schulischer Prüfungen auf zuvor im Unterricht behandelte Themen beziehen (Drücke-Noe, 2014). Allerdings hat die Datenauswertung keine nennenswerte Korrelation zwischen jenen Lehrpersonen, die die Grundkompetenzen bei der Unterrichtsplanung und jenen, die sie für Prüfungen berücksichtigen, ergeben. Somit wirkt es willkürlich, falls sich Lehrpersonen doch auf die Grundkompetenzen beziehen. Nachdem die Inhalte der sRDP wenig Relevanz für Leistungsüberprüfungen aufweisen, ist es nachvollziehbar, dass BIFIE-Aufgaben oder frühere sRDP-Aufgaben kaum für Leistungsüberprüfungen eingesetzt werden. Dies unterstreicht auch die Kritik, dass zentrale Testungen nicht lehrplankonform sind (Heller & Hany, 2014). Ein Argument für den Einsatz von sRDP-Testitems wäre eine höhere Objektivität. Damit könnte dem unvermeidbaren Einfluss zwischenmenschlicher Beziehungsaspekte (Riedl & Schelten, 2013) entgegengehalten werden. Durch die genaue Überprüfung und Pilotierung der Testitems erfüllen sie die Gütekriterien (Objektivität, Reliabilität und Validität) mit einer höheren Wahrscheinlichkeit als selbst zusammengestellte oder aus Schulbüchern entnommene Aufgaben. Zudem sind Testitems darauf ausgerichtet bestimmte Kompetenzen abzu prüfen, womit sie eine klarere Darstellung der Kompetenzniveaus der Schüler:innen ermöglichen. Damit könnte Problemen bezüglich der Verlässlichkeit von Schulnoten (Paasch et al., 2019) entgegengewirkt werden. Trotz der geringen Nutzung von BIFIE- und sRDP-Aufgaben, hat sich gezeigt, dass jene Lehrpersonen, die eine dieser Quellen für Schularbeiten oder schriftliche Wiederholungen nutzen, auch die andere Quelle für diese Zwecke nutzen. Damit scheint es zumindest eine einheitliche Handhabung der verschiedenen schriftlichen Leistungsüberprüfungen zu geben.

Betreffend der Aufgabenformate zeigt sich ein ähnliches Bild. Verwendet eine Lehrperson Typ-1- oder Typ-2-Formate für Schularbeiten, so tut sie es auch für schriftliche Wiederholungen und umgekehrt. Bei der generellen Nutzung von sRDP-Aufgaben ist anzumerken, dass die Mehrheit der Studienteilnehmer:innen, insbesondere AHS-Lehrpersonen, Aufgaben im Typ-1-Format für Schularbeiten einsetzen. Typ-2-Aufgabenformate werden von weniger, aber immer noch über einem Drittel der Teilnehmer:innen genutzt. Die Beliebtheit der sRDP-Formate kann durch mehrere Aspekte begründet werden. Sie sind übersichtlich und klar verständlich aufgebaut. Dies

unterstreicht die Anforderung, dass es Schüler:innen möglich sein soll die Aufgabenstellung zu verstehen und selbst zu erkennen, ob sie die Aufgabe vollständig erfüllt haben (Thonhauser, 2020). Allerdings deutet die Tendenz zu Typ-1-Formaten auf die oft unnötige Kompliziertheit der Typ-2-Aufgaben hin. Sie sind offener und erlauben mehr Raum für Interpretationen. Damit stehen sie dem generellen Glauben entgegen, dass Mathematikaufgaben eindeutig und immer objektiv zu betrachten sind. Besonders betrachtet werden sollte der Aspekt, dass bei Leistungsüberprüfungen im Unterricht der Rechenweg meist auch berücksichtigt wird. Bei der Zentralmatura gibt es genaue Vorgaben, was zur Lösung zählt und wie bewertet werden darf. Durch die Bewertung der Leistungen mit nur einem Punkt bzw. bei ausgewiesenen Aufgaben die Bewertung von Teilleistungen mit halben Punkten, wird dem Rechenweg kaum Bedeutung zugeschrieben. Es zählt das Gesamt- oder Endergebnis. Durch die Einbeziehung des Rechenwegs bei Leistungsüberprüfungen im Unterricht wird die Auswertungsobjektivität in Frage gestellt. Dies wird weiters dadurch betont, dass die Fragebogenauswertung eine negative Rückmeldung hinsichtlich der Verwendung des Punkteschlüssels der Zentralmatura ergeben hat. Durch eine eigene Einteilung der Punkte, lässt sich die Gewichtung von Ergebnis und Rechenweg leichter steuern. Die LBVO gibt explizit vor, dass erst in der vorletzten Schulstufe vor der Matura anhand der Beurteilungskriterien der sRDP gewertet werden darf. Da es aber keine generelle Vorgabe zur Punktesetzung oder Bewertung von Schularbeiten gibt, ist es den Lehrpersonen überlassen sich ein eigenes Bewertungssystem zu überlegen oder bereits bestehende Systeme an die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Zusätzlich ist anzumerken, dass eine Benotung von schriftlichen Wiederholungen rechtlich untersagt ist, da diese zur Mitarbeit zählen. Daher ist die eindeutige negative Rückmeldung der Lehrpersonen in Bezug auf die Verwendung des sRDP-Punkteschlüssels bei schriftlichen Wiederholungen zu erwarten gewesen. Man könnte argumentieren, dass die Lehrpersonen diese für Übungszwecke einsetzen könnten, um den Schüler:innen die Beurteilungskriterien der sRDP näherzubringen. Allerdings ist dies eher erst für die Sekundarstufe 2 relevant.

Seit der Einführung der sRDP ist inzwischen mehr als ein Jahrzehnt vergangen. Daher lassen sich bereits Unterschiede zwischen der Unterrichts- und Prüfungsgestaltung vor und nach der Einführung erkennen. Am offensichtlichsten zeigen die Daten eine Veränderung in der Länge der Schularbeitsangaben. Vor der sRDP waren Schularbeiten maximal 4 und im Durchschnitt 2 Seiten lang. Jetzt liegt der Durchschnitt bei

4-5 Seiten. Obwohl die meisten Schularbeiten immer noch unter 5 Seiten lang sind, gibt es auch welche mit bis zu 12 Seiten. Mehrere Lehrpersonen haben angegeben, den Schüler:innen genügend Platz für Rechnungen, Skizzen und Zeichnungen zu geben. Allerdings lässt sich die Länge auch durch die Verwendung von Typ-1-Formaten erklären. Formate, wie sie für die sRDP in Mathematik eingesetzt werden, benötigen mehr Platz als herkömmliche Rechenaufgaben. Zusätzlich hat eine Lehrperson angegeben zwar die neuen Formate zu verwenden, jedoch mehr davon zu benötigen. Die neuen Formate fragen meist nur eine Kompetenz ab und sind somit schneller beantwortet als Aufgaben mit mehreren Schritten. Hinzu kommt, dass sRDP-Testitems tendenziell längere Angaben haben als aus Schulbüchern bekannte Aufgaben. Besonders Typ-2-Aufgaben beinhalten meist einen Einführungstext, um einen authentischen Kontext herzustellen. Dadurch steigert sich die Komplexität der Aufgaben und fordert mehr Aufmerksamkeit und außermathematische Kompetenzen von den Schüler:innen. Diese bereits für Maturant:innen kritisierte Kompliziertheit (Thonhauser, 2020) könnte zu einer zusätzlichen Hürde für Schüler:innen mit einer schwächeren Lesekompetenz oder nicht-deutscher Muttersprache führen. Hinzu kommt, dass Leistungsüberprüfungen häufig mit Prüfungsangst verknüpft sind und diese durch solche Hindernisse verstärkt werden kann. Dies wird in den Antworten der Lehrpersonen zu den Einstellungen der Schüler:innen gegenüber Schularbeiten seit Einführung der sRDP reflektiert. Eine Lehrperson spricht explizit eine erhöhte Versagensangst an und eine andere beschreibt die neuen Formate als stressig für manche Schüler:innen. Trotzdem hat sich durch die sRDP unter den Schüler:innen weder eine stark positive noch eine stark negative Veränderung der Einstellung bezüglich Mathematikunterrichts oder -schularbeiten bemerkbar gemacht. Die Teilnehmer:innen beschreiben ihre Wahrnehmung der Zentralmatura für die Lernenden als stressig und sinnlos, sowie gleichzeitig als motivierend und interessant. Die ambivalente Einstellung lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass die sRDP für Schüler:innen der Sekundarstufe 1 noch zu weit entfernt ist. Eine weitere Begründung liegt im Mangel an standardisierten Prüfungen zu Benotungszwecken während der Schulzeit. Die Bildungsstandard-Überprüfungen sind die einzigen standardisierten Leistungsüberprüfungen. Da diese aber keinen Einfluss auf die Benotung und somit keine Konsequenzen für die weitere Schullaufbahn haben, kann ihnen nicht das Gewicht zugeschrieben werden, das standardisierte Testungen in anderen Ländern haben.

In der Unterrichtsgestaltung hat sich ebenfalls der Einsatz von sRDP-Aufgabenformaten als größte Veränderung gezeigt. Allerdings scheint der Einsatz von früheren Prüfungsaufgaben für die Übung und Motivation keine besonders große Rolle zu spielen. Dabei wäre der Einsatz relevant, da dadurch das Selbstkonzept der Schüler:innen gefördert werden und das wiederum zu besseren Leistungen führen kann (Drücke-Noe et al., 2022). Gegen die Verwendung von sRDP-Testitems spricht die fehlende Möglichkeit der Differenzierung. Dieses Dilemma kann mit geeigneten Umgestaltungen behoben werden. Dafür wäre allerdings das Engagement der Lehrpersonen gefragt, sich selbstständig oder in Form von Fortbildungen mit diesem Thema zu beschäftigen. Weniger als ein Drittel der Lehrpersonen hat angegeben, Erklärungen im Unterricht anzupassen. Das könnte auf eine Vernachlässigung der Bedürfnisse der Schüler:innen hinweisen. Allerdings wären mehr Informationen nötig, um eine konkrete Aussage zu bilden. Insgesamt ist festzustellen, dass Lehrpersonen zwischen dem Anspruch einer individuellen, differenzierten und motivierenden Unterrichtsgestaltung und den Anforderungen der Standardisierung durch zentrale Prüfungen stehen. Die Einführung der sRDP hat neue Richtlinien für den Unterricht mit sich gebracht und damit die Anforderung an Lehrpersonen sich bzw. ihren Unterricht weiterzuentwickeln. Inwieweit Lehrer:innen dazu bereit sind und dies akzeptieren, wird von verschiedenen Faktoren bestimmt. Für bereits im Dienst stehende Lehrpersonen hängt dies vor allem von dem Willen ab sich neu zu orientieren und neue didaktische Fähigkeiten anzueignen. Angehende Lehrer:innen sollten bereits in ihrer Ausbildung mit der sRDP vertraut gemacht werden und entsprechende fachspezifische Kompetenzen zur Unterrichts- und Prüfungsgestaltung erlernen. Auch die Einstellungen der Lehrer:innen spielen eine große Rolle. Wie Hattie (2010) beschrieben hat, sind Lehrpersonen dafür verantwortlich das Interesse für ihr Fach an die Lernenden weiterzugeben. Kritische und insbesondere negative Ansichten der Lehrpersonen bezüglich der sRDP kann zu Unsicherheiten bei den Schüler:innen führen. Dazu zählen Aussagen, wie sie von einer Lehrperson in dieser Studie getätigt wurde, die Matura-Items als „depperte Kreuzerlaufgaben“ bezeichnete. Von anderen Teilnehmer:innen wurde bemängelt, dass der Sinn der Mathematik, das Rechnen, verloren geht und Schüler:innen stattdessen das Ausschlussverfahren erlernen oder einfach nur raten. Allerdings kann argumentiert werden, dass es sich dabei weiterhin um die Anwendung mathematischen Wissens handelt, da trotzdem begründet werden muss, wieso eine Antwort nicht gewählt wurde. Die Ansichten und Aussagen von

Lehrkräften können einen großen Einfluss auf die Schüler:innen haben (Haag, 2018; Hattie, 2010). Daher kann eine veränderte Sichtweise, etwa vom bloßen Raten hin zum logischen Schlussfolgern eine nachhaltige Wirkung entfalten, die nicht unterschätzt werden soll. Dies bezieht sich auch auf die Unterstützung für und Vorbereitung auf weitere Ausbildungen. Die sRDP ist die Voraussetzung für viele höhere Lehranstalten, die teilweise noch die Ablegung zusätzlicher Eingangsprüfungen fordern, die ebenfalls standardisierte Formate beinhalten. Der diesbezügliche Input von Lehrpersonen, kann auf Lernende motivierend oder abschreckend wirken. Unabhängig davon sollten Aufnahmeprüfungen, Studium und weitere Ausbildungen, sowie die Relevanz der sRDP auf diese Bereiche im Unterricht thematisiert werden. Eine befragte Lehrperson hat angemerkt mehr Hinweise darauf zu geben. Aber ob es eine allgemein gängige Praxis ist, müsste in weiteren Untersuchungen ermittelt werden.

5 Conclusio

Die vorliegende Arbeit analysiert die Auswirkungen der sRDP auf den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 in Österreich. Explizit wurden die Unterrichts- und Prüfungsgestaltung, sowie Unterschiede zwischen Mittelschulen und AHS-Unterstufen untersucht. Ebenfalls von Interesse war herauszufinden, ob es erkennbare Veränderungen im Mathematikunterricht seit Einführung der sRDP im Vergleich zu davor gibt. Diese Studie wurde mithilfe eines Fragebogens durchgeführt, der von Mathematiklehrer:innen der Sekundarstufe 1 ausgefüllt wurde. Anschließend wurden die Daten ausgewertet und anhand der theoretischen Grundlagen zur Kompetenzorientierung, Gestaltung des Mathematikunterrichts und Aufgabenanalyse diskutiert.

Die *erste Forschungsfrage* beschäftigt sich mit dem Einfluss formaler und inhaltlicher Aspekte der sRDP auf die Unterrichtsgestaltung. Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem auf formaler Ebene Auswirkungen erkennbar sind. Die Formate der Typ-1-Aufgaben werden verstärkt im Unterricht verwendet, insbesondere von AHS-Lehrpersonen. Die inhaltliche Orientierung an den Grundkompetenzen der sRDP hingegen bleibt weitgehend aus. Dies deutet darauf hin, dass der Unterricht zwar formal angepasst, aber nicht inhaltlich neu ausgerichtet wurde.

Die *zweite Forschungsfrage* setzt sich mit der Prüfungsgestaltung auseinander. Hier zeigt sich wieder ein starker Einfluss der sRDP auf die formalen Aspekte. Die Schularbeiten sind im Durchschnitt länger geworden und enthalten öfter Typ-1-Aufgabenformate. Inhaltlich bleiben die Grundkompetenzen, ähnlich zur Unterrichtsgestaltung, eher unbeachtet. BIFIE-Aufgaben oder frühere Prüfungsaufgaben werden sowohl für die Prüfungsvorbereitung als auch für punktuelle Leistungsüberprüfungen, wie schriftliche Wiederholungen oder Schularbeiten nur wenig eingesetzt.

In der *dritten Forschungsfrage* soll ermittelt werden, ob es unterschiedliche Herangehensweisen zwischen MS- und AHS-Lehrpersonen gibt. Hier wurden signifikante Unterschiede festgestellt. AHS-Lehrer:innen zeigen eine höhere Bereitschaft, sich mit der sRDP auseinanderzusetzen und formale Aspekte im Unterricht zu integrieren. Sie orientieren sich auch häufiger an den zukünftigen Bildungszielen ihrer Schüler:innen.

Es wurden zu Beginn dieser Studie fünf Hypothesen aufgestellt, die im folgenden Abschnitt überprüft und besprochen werden:

Hypothese 1: Die standardisierte Reife- und Diplomprüfung beeinflusst die Unterrichts- und Prüfungsgestaltung der Mathematiklehrpersonen der Sekundarstufe 1 formal mehr als inhaltlich.

Diese Hypothese konnte eindeutig bestätigt werden. Besonders durch die vermehrte Verwendung der Typ-1-Aufgaben in Unterrichts- und Prüfungssituationen zeigt sich, der formale Einfluss der sRDP. Der inhaltliche Einfluss, gemessen an der Berücksichtigung der Grundkompetenzen, bleibt dagegen gering.

Hypothese 2: Es werden tendenziell mehr Aufgaben verwendet, die den Aufgabenformaten der sRDP entsprechen, insbesondere Typ-1-Aufgaben.

Diese Aussage bestätigt sich. Besonders Typ-1-Aufgabenformate werden sowohl im Unterricht als auch in Prüfungen gerne eingesetzt, vor allem von AHS-Lehrpersonen.

Hypothese 3: Die Grundkompetenzen der sRDP haben keinen hohen Stellenwert in der Unterrichts- und Prüfungsvorbereitung.

Auch diese Hypothese konnte belegt werden. Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass die Mehrheit der Teilnehmer:innen sich bei der Planung weder im Unterricht noch bei Prüfungen an den Grundkompetenzen orientiert.

Hypothese 4: Die sRDP beeinflusst den Mathematikunterricht in der Unterstufe der AHS mehr als in den Mittelschulen.

Die erhobenen Daten belegen klar, dass diese Hypothese stimmt. AHS-Lehrpersonen zeigen ein höheres Maß an Auseinandersetzung mit den Anforderungen der sRDP, nutzen die standardisierten Aufgabenformate häufiger und scheinen die Maturavorbereitung eher als langfristiges Ziel zu sehen.

Hypothese 5: Lehrpersonen haben ihre Unterrichts- und Prüfungsgestaltung seit Einführung der sRDP verändert, insbesondere in der AHS-Unterstufe.

Die letzte Hypothese konnte gleichfalls bestätigt werden. Besonders im Bereich der Prüfungsgestaltung wurden Veränderungen festgestellt, etwa hinsichtlich der Länge der Schularbeiten und der Verwendung der Aufgabenformate. Wieder betreffen diese Veränderungen hauptsächlich die AHS-Unterstufe.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die sRDP deutliche Spuren in der formalen Struktur des Mathematikunterrichts der Sekundarstufe 1 hinterlassen hat. Dies wird insbesondere durch die Daten der AHS-Lehrpersonen gezeigt, die stärker auf den Einfluss der sRDP reagieren als MS-Lehrpersonen. Der Fokus auf Aufgabenformate und äußere Prüfungsanforderungen scheint über der inhaltlichen Auseinandersetzung zu stehen. Hier werden immer noch die Lehrplaninhalte im Vergleich zu den Grundkompetenzen der sRDP höhergestellt. Allerdings kann dies vernachlässigt werden, da sich Lehrplan und sRDP-Grundkompetenzen in vielen Punkten überschneiden.

Zukünftige Maßnahmen sollten die Kompetenzorientierung stärker in den Fokus der Lehrer:nnenaus- und -fortbildung stellen. Der gezielte Einsatz von sRDP-Materialien kann sinnvoll sein, wenn diese nicht nur formale Vorgaben simulieren, sondern auch zur Förderung grundlegender mathematischer Kompetenzen beitragen. Das Hauptziel soll nicht die erfolgreiche Ablegung der Zentralmatura, sondern der Erwerb von Fähigkeiten sein, die für Schüler:innen auch außerhalb von Schulsituationen von Nutzen sein können. Die in dieser Studie gesammelten Daten zeigen einen Trend zum Backwash-Effekt. Die Lehrpersonen nutzen die sRDP-Formate zur Vorbereitung der Jugendlichen auf die Zentralmatura und gleichzeitig wird dadurch eine objektivere Leistungsmessung erwirkt, die zu verlässlicheren Beurteilungen führen soll. Eine intensivere Auseinandersetzung mit den didaktischen Potenzialen der sRDP kann gewährleisten, dass standardisierte Prüfungen nicht nur zu einer Formalisierung von Unterricht führen, sondern als Mittel der Qualitätssteigerung genutzt werden. Als Schnittstellen zwischen Bildungspolitik und Praxis geben Lehrpersonen eine Richtung vor und gestalten den Unterricht. Daher können

sie regulieren wie stark die Aspekte der sRDP im Unterricht einbezogen werden und wie damit umgegangen wird.

Diese Arbeit bietet nur einen Überblick über den Einfluss der sRDP auf den Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1. Daher sind noch zahlreiche Fragen offen, die im Rahmen zukünftiger Forschung vertieft werden könnten. Somit wäre interessant zu erörtern, wie viele MS-Schüler:innen ihre Ausbildung an höheren Schulen fortsetzen und ob es einen Zusammenhang zum geringeren Einfluss der sRDP auf die Unterrichts- und Prüfungsgestaltung der MS-Lehrpersonen gibt. Darüber hinaus wäre es spannend zu untersuchen, ob und wie sich die Lehrer:innenbildung, insbesondere für Mathematik, in Bezug auf die Kompetenzorientierung verändert hat und inwieweit die sRDP thematisiert wird. Ebenfalls könnte näher beleuchtet werden, ob die sRDP sich auf bestimmte mathematische Themen (z.B. Statistik, funktionale Abhängigkeiten usw.) besonders stark auswirkt. Zudem spielt durch das standardisierte Setting die künstliche Intelligenz (KI) eine immer größere Rolle. Daher könnte analysiert werden wie mit KI im Mathematikunterricht und Prüfungssituationen umgegangen wird.

6 Literaturverzeichnis

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Rath, J., & Wittrock, M. C. (Hrsg.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Artelt, C., Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Schümer, G., Stanat, P., Tillmann, K.-J., & Weiß, M. (2001). *PISA 2000: Zusammenfassung zentraler Befunde*. Max-Planck Institut für Bildungsforschung.
- Barzel, B., Büchter, A., & Leuders, T. (2018). *Mathematik Methodik: Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (11. Auflage). Cornelsen.
- Bauer, F., Hauer, B., & Neuhofer, M. (2005). Österreich im PISA-Schock? *WISO*, 28(1), 110–137.
- Bauer, S., Büchter, A., & Henn, H. W. (2023). Schulmathematik und Realität: Verstehen durch Anwenden. In R. Bruder, B. Andreas, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme, & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 21–56). Springer.
- Bergbauer, A. B., Hanushek, E. A., & Wößmann, L. (2018). Extern vergleichende Prüfungen verbessern die Schülerleistungen. *ifo Schnelldienst*, 71(20), 16–19.
- Bertschy, B., Riedo, D., & Baeriswyl, F. (2014). Kompetenzen beurteilen: Kohärent und kompetent. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(3), 373–384. <https://doi.org/10.25656/01:13876>
- Bildungsstandardsverordnung, BGBl. II Nr.1/2009. Abgerufen 4. Februar 2025, von <https://www.ris.bka.gv.at/geltendefassung.wxe?abfrage=bundesnormen&gesetznummer=20006166>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Longmans.
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-a). *Allgemeinbildende höhere Schule (AHS)*. [bmb.gv.at](https://www.bmb.gv.at). Abgerufen 10. Mai 2025, von <https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/schulsystem/sa/ahs.html>
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-b). *Aufgabenpool*. aufgabenpool.at. Abgerufen 19. Juni 2025, von <https://prod.aufgabenpool.at/srdp/startseite/index.php?v=1>
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-c). *Bildungsstandards*. [bmb.gv.at](https://www.bmb.gv.at). Abgerufen 17. März 2025, von <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/bef/bist.html>
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-d). *Bildungsstandards in der Allgemeinbildung*. [bmb.gv.at](https://www.bmb.gv.at). Abgerufen 17. März 2025, von <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/bef/bist/bildungsstandards.html>
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-e). *Downloads*. [matura.gv.at](https://www.matura.gv.at). Abgerufen 19. Juni 2025, von <https://www.matura.gv.at/downloads>
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-f). *FAQ – Pädagogik-Paket*. Pädagogik Paket. Abgerufen 10. Mai 2025, von <https://www.paedagogik-paket.at/massnahmen/lehrplaene-neu/faq.html>
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-g). *Lehrplan der Hauptschule*. [bmb.gv.at](https://www.bmb.gv.at). Abgerufen 10. Mai 2025, von https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/lp/lp_hs.html
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-h). *Lehrpläne NEU für Primar- und Sekundarstufe I*. Pädagogik Paket. Abgerufen 10. Mai 2025, von <https://www.paedagogik-paket.at/massnahmen/lehrplaene-neu.html>

- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-i). *Mittelschule*. bmb.gv.at. Abgerufen 10. Mai 2025, von <https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/schulsystem/sa/ms.html>
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-j). *Säule 1: Abschließende Arbeit (ABA) mit Präsentation und Diskussion*. bmb.gv.at. Abgerufen 20. Juni 2025, von https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/zentralmatura/srdp_ahs/aba.html
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-k). *Säule 2: Klausurprüfungen (inklusive Kompensationsprüfungen)*. bmb.gv.at. Abgerufen 26. Mai 2025, von https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/zentralmatura/srdp_ahs/klausurpruefungen.html
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-l). *Standardisierte, kompetenzorientierte Reife- und Diplomprüfung an BHS*. bmb.gv.at. Abgerufen 26. Mai 2025, von https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/zentralmatura/srdp_bhs.html
- BMB (Bundesministerium für Bildung). (o. J.-m). *Standardisierte schriftliche Prüfungsgebiete*. matura.gv.at. Abgerufen 13. Mai 2025, von <https://www.matura.gv.at/srdp/standardisierte-schriftliche-pruefungsgebiete>
- BMBWF. (o. J.-a). *Drei-Säulen-Modell der standardisierten kompetenzorientierten Reifeprüfung an AHS*. Bildungsministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. <https://www.matura.gv.at/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=2856&token=5f8787f1482c726b3fc2411ae36201e269163162>
- BMBWF. (o. J.-b). *Drei-Säulen-Modell der standardisierten kompetenzorientierten Reifeprüfung an BHS (HTL, HAK, HUM, HLFS, BAfEP/BASOP)*. Bildungsministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. <https://www.matura.gv.at/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=2855&token=a0f8072b9cbbba27fd95c8e952ee82eec6b5f076b>
- BMBWF. (o. J.-c). *Rahmenbedingungen SRDP Angewandte Mathematik ab Haupttermin 2023/34*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.
- BMBWF. (o. J.-d). *Standardisierte kompetenzorientierte schriftliche Reife- und Diplomprüfung in Angewandter Mathematik an BHS*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. <https://www.matura.gv.at/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=2629&token=034b82cc429e9882bc6562c37bc8296aa9a45cd4>
- BMBWF. (2019a, Februar 12). *Antwortformate SRP Mathematik (AHS)*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. <https://www.matura.gv.at/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=3036&token=64c1ec19a7a13b762de0a9ab8ec104c690c4cb73>
- BMBWF. (2019b, September 9). *Mathematische Grundkompetenzen im gemeinsamen Kern*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. <https://www.matura.gv.at/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=4484&token=044fcdf214f745850b93d0130e904acde131d75d>
- BMBWF. (2024a). *Cluster-Einteilung Angewandte Mathematik (BHS)*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. <https://www.matura.gv.at/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=4481&token=b48be6820546fcfb61d5ce6402dee02357c9e0c2>
- BMBWF. (2024b). *Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik (AHS)*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.

- <https://www.matura.gv.at/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=4826&token=4574fed24b889f914a68a7411172dbce06459c69>
- BMWF (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung). (o. J.). *Bildungsstandards in der Berufsbildung und kompetenzorientiertes Unterrichten*. https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/bef/bist/bildungsstandards_bbs.html
- BMWF (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung). (2024a). *Antwortformate SRDP Angewandte Mathematik (BHS) und SRP Mathematik (AHS) gültig ab Haupttermin 2026/27 (Mai 2027)*. <https://www.matura.gv.at/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=7827&token=58d80a7bc6da342d67e7f6736cade62515c740d0>
- BMWF (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung). (2024b, August 14). *Zentralmatura*. https://www.oesterreich.gv.at/themen/bildung_und_ausbildung/schulen/2/1.html
- Bruder, R. (1992). Problemlösen: Aber wie? *Mathematik lehren*, 52, 6–12.
- Brühwiler, C., Helmke, A., & Schrader, F.-W. (2017). Determinanten der Schulleistung. In M. K. W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion: Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge* (3. Auflage, Online-Ausgabe, S. 291–314). Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-15083-9>
- Büchel, F., Jürges, H., & Schneider, K. (2003). Die Auswirkungen zentraler Abschlussprüfungen auf die Schulleistung: Quasi-experimentelle Befunde aus der deutschen TIMSS-Stichprobe. *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung*, 72(2), 238–252.
- Büchter, A., & Leuders, T. (2014). *Mathematikaufgaben selbst entwickeln: Lernen fördern - Leistung überprüfen* (6. Auflage). Cornelsen Scriptor.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (Hrsg.). (2020). *Die Mittelschule: Änderungen ab dem Schuljahr 2020 /21 im Überblick*.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 222–238.
- Die Zukunftskommission. (2003). *Reformkonzept der österreichischen Zukunftskommission*. Bildungsministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.
- Döring, N. (2023). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (6. Auflage). Springer.
- Drüke-Noe, C. (2014). *Aufgabenkultur in Klassenarbeiten im Fach Mathematik: Empirische Untersuchungen in neunten und zehnten Klassen*. Springer.
- Drüke-Noe, C., Gniewosz, B., & Paasch, D. (2022). Mathematisches Selbstkonzept und Schülerleistungen: Zusammenhänge für den Unterricht nutzbar machen. In A. C. George, S. Götz, M. Illetschko, & E. Süss-Stepancik (Hrsg.), *Empirische Befunde zu Kompetenzen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 und Folgerungen für die Praxis: Ergänzende Analysen zu den Bildungsstandardüberprüfungen* (S. 211–232). Waxmann.
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82(1), 405–432. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x>
- Dweck, C. (2015). Carol Dweck revisits the „growth mindset“. *Education Week*. <https://www.edweek.org/leadership/opinion-carol-dweck-revisits-the-growth-mindset/2015/09>

- Eder, F., Neuweg, G. H., & Thonhauser, J. (2009). Leistungsfeststellung und Leistungsbeurteilung. In W. Specht (Hrsg.), *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2009. 2: Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen* (S. 247–268). Leykam.
- Fend, H. (2018). Bildungsforschung und Schulentwicklung in Österreich: Eine persönliche Geschichte von Distanz und wieder gewonnener Nähe. In H. Altrichter, B. Hanfstingl, K. Krainer, M. Krainz-Dürr, E. Messner, & J. Thonhauser (Hrsg.), *Baustellen in der österreichischen Bildungslandschaft: Zum 80. Geburtstag von Peter Posch* (S. 14–25). Waxmann.
- Feser, M. S. (2019). *Physiklehrkräfte korrigieren Schülertexte*. Logos Verlag Berlin.
- Fuchs, K., & Kraler, C. (2020). Bildungsstandards und Aufgabenkultur im Mathematikunterricht. In U. Greiner, F. Hofmann, C. Schreiner, & C. Wiesner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur und Qualitätsentwicklung im Schulsystem* (S. 482–497). Waxmann.
- George, A. C., Süß-Stepancik, E., Illetschko, M., & Wiesner, C. (2016). Entwicklung wirkungsvoller Lernaufgaben für den Unterricht aus Testitems der Bildungsstandardüberprüfung. *transfer Forschung ↔ Schule*, 2, 67–87.
- Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne - allgemeinbildende höhere Schulen, BGB. Nr. 88/1985. Abgerufen 10. Mai 2025, von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568>
- Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne der Mittelschulen, BGBl. II Nr. 185/2012. Abgerufen 10. Mai 2025, von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007850>
- Götz, S., & Süß-Stepancik, E. (2018). Vom Testen zum (kompetenten) Lernen im Mathematikunterricht. *R&E-Source, Sonderausgabe 11*. <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/566/579>
- Haag, L. (2018). *Kernkompetenz Klassenführung*. Julius Klinkhardt.
- Habig, S., van Vorst, H., & Sumfleth, E. (2018). Merkmale kontextualisierter Lernaufgaben und ihre Wirkung auf das situationale Interesse und die Lernleistung von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24(1), 99–114. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0077-8>
- Hattie, J. (2010). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Heller, K. A., & Hany, E. A. (2014). Standardisierte Schulleistungsmessungen. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (3. Auflage, S. 87–101). Beltz.
- Helm, C., & Keusch, L. (2019). Korreliert Kompetenzorientierung mit einer objektiven Leistungsbeurteilung? In J. Zuber, H. Altrichter, & M. Heinrich (Hrsg.), *Bildungsstandards zwischen Politik und schulischem Alltag* (S. 287–306). Springer.
- Illetschko, M., Kulmhofer-Bommer, A., Süß-Stepancik, E., George, A. C., & Wiesner, C. (2020). Aufgabenkulturen: Die Entwicklung von Lernaufgaben aus Testitems. In U. Greiner, F. Hofmann, C. Schreiner, & C. Wiesner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur und Qualitätsentwicklung im Schulsystem* (S. 422–463). Waxmann.
- IQS (Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen). (o. J.-a). *Allgemeine Informationen zur iKMPLUS auf der Sekundarstufe*. [iqs.gv.at](https://www.iqs.gv.at). Abgerufen 18. März 2025, von <https://www.iqs.gv.at/themen/nationale-kompetenzerhebung/ikm-plus-sekundarstufe/allgemeine-informationen>

- IQS (Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen). (o. J.-b). *Bildungs-standards und kompetenz-orientierter Unterricht*. iqs.gv.at. Abgerufen 18. März 2025, von <https://www.iqs.gv.at/themen/nationale-kompetenzerhebung/grundlagen-der-nationalen-kompetenzerhebung/bildungsstandards-und-kompetenzorientierter-unterricht>
- IQS (Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen). (o. J.-c). *Grundlagen der Bildungsstandards*. iqs.gv.at. Abgerufen 18. März 2025, von <https://www.iqs.gv.at/themen/nationale-kompetenzerhebung/grundlagen-der-nationalen-kompetenzerhebung/grundlagen-der-bildungsstandards>
- IQS (Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen). (o. J.-d). *PISA 2000*. Abgerufen 18. März 2025, von <https://www.iqs.gv.at/pisa-2000>
- IQS (Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen). (o. J.-e). *TIMSS*. iqs.gv.at. Abgerufen 18. März 2025, von <https://www.iqs.gv.at/timss>
- IQS (Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen). (o. J.-f). *Weiterentwicklung der nationalen Kompetenzmessungen: Von der IKM zur iKMPLUS*. iqs.gv.at. Abgerufen 18. März 2025, von <https://www.iqs.gv.at/themen/nationale-kompetenzerhebung/ikm-plus/von-der-ikm-zur-ikm-plus>
- Jahnke, H. N., Sommerhoff, D., & Ufer, S. (2023). Argumentieren, Begründen und Beweisen. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme, & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 369–398). Springer.
- Jahnke, T. (2011). Zur Authentizität von Mathematikaufgaben. In T. Krohn, E. Malitte, G. Richter, K. Richter, S. Schöneburg, & R. Sommer (Hrsg.), *Mathematik für alle: Wege zum Öffnen von Mathematik—Mathematikdidaktische Ansätze—Festschrift für Wilfried Herget* (S. 159–172). Franzbecker.
- Kemethofer, D., & Wiesner, C. (2019). Verändern Bildungsstandards, Standardüberprüfungen und Ergebnismeldungen die schulische Arbeit?: Wahrnehmung, Rezeption und Nutzung aus Perspektive der Schulaufsicht. In J. Zuber, H. Altrichter, & M. Heinrich (Hrsg.), *Bildungsstandards zwischen Politik und schulischem Alltag* (S. 229–244). Springer.
- Kleinknecht, M., & Schmid-Kühn, S. M. (2020). Lern- und Leistungsaufgaben in der Schule: Eine Bilanz nach zwei Jahrzehnten Forschung und Entwicklung. In U. Greiner, F. Hofmann, C. Schreiner, & C. Wiesner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur und Qualitätsentwicklung im Schulsystem* (S. 410–421). Waxmann.
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M., Reiss, K., Riquarts, K., Rost, J., Tenorth, H.-E., & Vollmer, H. J. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards: Eine Expertise*. Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Klieme, E., & Schreyer, P. (2020). Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität. In J. Grünkorn, E. Klieme, A.-K. Praetorius, & P. Schreyer (Hrsg.), *Mathematikunterricht im internationalen Vergleich: Ergebnisse aus der TALIS-Videostudie Deutschland* (S. 13–30). DIPF.
- Klieme, E., Schümer, G., & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung. In Klieme, Eckhard & Baumert, Jürgen (Hrsg.), *TIMSS - Impulse für Schule und Unterricht: Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente* (S. 43–57). Bundesministerium für Bildung und Forschung.

- Kollosche, D., Loos, A., & Ziegler, G. M. (2023). Gesellschaftliche Bedeutung der Mathematik. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme, & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 3–20). Springer.
- Korossy, K. (2022). *Modellierung schulischer Notenbildung: Von der bewerteten Einzelleistung zur Gesamtbeurteilung*. Springer VS, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Korpershoek, H., Harms, T., De Boer, H., Van Kuijk, M., & Doolaard, S. (2016). A meta-analysis of the effects of classroom management strategies and classroom management programs on students' academic, behavioral, emotional, and motivational outcomes. *Review of Educational Research*, 86(3), 643–680. <https://doi.org/10.3102/0034654315626799>
- Kunter, M., & Voss, T. (2011). Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 85–113). Waxmann.
- Lehrplan der allgemeinbildenden höheren Schulen, BGBl. Nr. 88/1985 (2022). <https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/1985/88/ANL1/NOR40245350#>
- Lehrplan der Mittelschule, BGBl. II Nr.185/2012 (2022). <https://www.ris.bka.gv.at/NormDokument.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007850&FassungVom=2023-08-31&Artikel=&Paragraf=&Anlage=1&Uebergangsrecht=>
- Leisen, J. (2010). Lernaufgaben als Lernumgebung zur Steuerung von Lernprozessen. In H. Kiper, W. Meints-Stender, S. Peters, S. Schlump, & S. Schmit (Hrsg.), *Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht* (S. 60–67). Verlag W. Kohlhammer.
- Leistungsbeurteilungsverordnung, BGBl. Nr. 371/1974. Abgerufen 24. April 2025, von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10009375>
- Leuders, T. (2012). Kompetenzorientierte Aufgaben im Unterricht. In W. Blum, C. Drücke-Noe, R. Hartung, & O. Köller (Hrsg.), *Bildungsstandards Mathematik: Konkret: Sekundarstufe I: Aufgabenbeispiele, Unterrichtsanregungen, Fortbildungsideen* (6. Auflage, S. 81–95). Cornelsen Verlag Scriptor.
- Leuders, T. (2023). Aufgaben in Forschung und Praxis. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme, & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 493–521). Springer.
- Linneweber-Lammerskitten, H. (2012). Bildungsstandards und Aufgaben. In S. Keller & U. Bender (Hrsg.), *Aufgabenkulturen: Fachliche Lernprozesse herausfordern, begleiten, reflektieren* (1. Auflage, S. 22–33). Klett/Kallmeyer.
- Luthiger, H. (2012). Lern- und Leistungsaufgaben in einem kompetenzorientierten Unterricht. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 1(3), 3–14.
- Maier, U., Bohl, T., Drücke-Noe, C., Hoppe, H., Kleinknecht, M., & Metz, K. (2014). Das kognitive Anforderungsniveau von Aufgaben analysieren und modifizieren können: Eine wichtige Fähigkeit von Lehrkräften bei der Planung eines kompetenzorientierten Unterrichts. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(3), 340–358. <https://doi.org/10.25656/01:13874>
- Marzano, R. J., Marzano, J. S., & Pickering, D. (Hrsg.). (2003). *Classroom management that works: Research-based strategies for every teacher*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Meyer, H. (2013). *Was ist guter Unterricht?* (9. Auflage). Cornelsen.

- Moser Opitz, E. (2009). „Ich liebe es einfach, mit Zahlen und Brüchen zu jonglieren“: Begründungsmuster zur Einstellung zum Fach Mathematik in Klasse 5 und 8. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 30(3/4), 181–205.
- Müller, K., Gartmeier, M., & Prenzel, M. (2013). Kompetenzorientierter Unterricht im Kontext nationaler Bildungsstandards. *Bildung und Erziehung*, 66(2), 127–144.
- Müller, M., Musilek, M., & Wimmer, C. (2022). Bildungsstandardüberprüfungen in Mathematik auf der Sekundarstufe 1 über den Zeitverlauf 2009-2012-2017. In A. C. George, S. Götz, M. Illetschko, & E. Süss-Stepancik (Hrsg.), *Empirische Befunde zu Kompetenzen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 und Folgerungen für die Praxis: Ergänzende Analysen zu den Bildungsstandardüberprüfungen* (S. 55–78). Waxmann.
- Neubrand, M., Biehler, R., Blum, W., Cohors-Fresenborg, E., Flade, L., Knoche, N., Lind, D., Löding, W., Möller, G., & Wynands, A. (2001). Grundlagen der Ergänzung des internationalen PISA-Mathematik-Tests in der deutschen Zusatzerhebung. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(2), 45–59. <https://doi.org/10.1007/BF02652739>
- Neuwirth, E. (2006). *PISA 2000: Sample Weight Problems in Austria* (OECD Education Working Papers No. 5; OECD Education Working Papers, Bd. 5). <https://doi.org/10.1787/220456725273>
- Niss, M. (1994). Mathematics in society. In R. Biehler, R. W. Scholz, R. Strässer, & B. Winkelmann (Hrsg.), *Didactics of mathematics as a scientific discipline*. Kluwer Academic.
- noe.orf.at. (2019, November 4). *Neues Benotungssystem in Mittelschulen*. noe.ORF.at. <https://noe.orf.at/stories/3019065/>
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (o. J.-a). *PISA 2022 Rahmenkonzeption für Mathematik*. PISA 2022-maths. Abgerufen 23. März 2025, von <https://pisa2022-maths.oecd.org/de/index.html#Contexts>
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (o. J.-b). *PISA: Programme for International Student Assessment*. Oecd.Org. Abgerufen 18. März 2025, von <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html>
- Paasch, D., Schmid, C., Kallinger-Aufner, A., & Knollmüller, R. (2019). Noten und Kompetenzen in verschiedenen Fächern, Schulstufen und Schulformen. In A. C. George, C. Schreiner, C. Wiesner, M. Pointinger, & K. Pacher (Hrsg.), *Fünf Jahre flächendeckende Bildungsstandardüberprüfungen in Österreich: Vertiefende Analysen zum Zyklus 2012-2016* (S. 161–178). Waxmann.
- Reiss, K. (2022). Bildungsstandards und die Qualitätssicherung in Schule und Unterricht: Ein Vorwort. In A. C. George, S. Götz, M. Illetschko, & E. Süss-Stepancik (Hrsg.), *Empirische Befunde zu Kompetenzen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 und Folgerungen für die Praxis: Ergänzende Analysen zu den Bildungsstandardüberprüfungen* (S. 9–14). Waxmann.
- Reiss, K., & Hammer, C. (2021). *Grundlagen der Mathematikdidaktik: Eine Einführung für den Unterricht in der Sekundarstufe*. Springer International.
- Reitbrecht, S., & Sorger, B. (2018). Operatoren als Marker der Kompetenzorientierung: Eine Analyse des österreichischen Curriculums der Sekundarstufe I. *R&E-Source*, S10. <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/497>
- Reusser, K. (2011). Unterricht und Klassenführung. In L. Criblez, B. Müller, & J. Oelkers (Hrsg.), *Die Volksschule—Zwischen Innovationsdruck und Reformkritik* (S. 68–83). Verl. Neue Zürcher Zeitung.

- Reusser, K. (2014). Kompetenzorientierung als Leitbegriff der Didaktik. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(3), 325–339.
- Riedl, A., & Schelten, A. (2013). *Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung*. Franz Steiner Verlag.
- Rutter, M., Maughan, B., Mortimore, P., & Ouston, J. (1979). *Fifteen thousand hours: Secondary schools and their effects on children*. Open Books.
- Schäffer, F., & Rutzmoser, N. (2018). Leistung in der Schule: Mythos und Wirklichkeit. In B. Godina (Hrsg.), *Systemisch finale Intelligenz: Theoretisches Übergangskonzept auf dem Weg von der Intelligenz zur Weisheit* (S. 103–121). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20581-2>
- Schlömerkemper, J. (2014). Leistungsmessung und die Professionalität des Lehrerberufs. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (3. Auflage, S. 311–321). Beltz.
- Schoberleitner, F. (2017). Die Rolle von Text und Kontext in Stochastik-Aufgaben. *Mathematik im Unterricht*, 8, 143–153. <https://doi.org/10.25598/MIU/2017-8-15>
- Schrader, F.-W., & Helmke, A. (2014). Alltägliche Leistungsbeurteilung durch Lehrer. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (3. Auflage, S. 45–58). Beltz.
- Schreiner, C., & Breit, S. (2020). Bildungsstandards und pädagogische Diagnostik. In U. Greiner, F. Hofmann, C. Schreiner, & C. Wiesner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur und Qualitätsentwicklung im Schulsystem* (S. 216–230). Waxmann.
- Schreiner, C., & Wiesner, C. (2019). Die Überprüfung der Bildungsstandards in Österreich: Der erste Zyklus als Meilenstein für die Schul- und Unterrichtsentwicklung: Eine gelungene Innovation im österreichischen Schulsystem. In A. C. George, C. Schreiner, C. Wiesner, M. Pointinger, & K. Pacher (Hrsg.), *Fünf Jahre flächendeckende Bildungsstandardüberprüfungen in Österreich: Vertiefende Analysen zum Zyklus 2012-2016* (S. 13–54). Waxmann.
- Schulz, A., Aichinger, A., & Hartl, M. (2022). Bildungsstandards Mathematik: Von der Theorie zur Nutzung. In A. C. George, S. Götz, M. Illetschko, & E. Süss-Stepancik (Hrsg.), *Empirische Befunde zu Kompetenzen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 und Folgerungen für die Praxis: Ergänzende Analysen zu den Bildungsstandardüberprüfungen* (S. 15–54). Waxmann.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.2307/1175860>
- Smit, R. (2008). Formative Beurteilung im kompetenz- und standardorientierten Unterricht. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 26(3), 383–392. <https://doi.org/10.25656/01:13688>
- Specht, W., & Lucyshyn, J. (2008). Einführung von Bildungsstandards in Österreich: Meilenstein für die Unterrichtsqualität? *Beiträge zur Lehrerbildung*, 26(3), 318–325.
- Sterkl, S., & Weixlbaumer, S. (2019). Kompetenzorientierte Aufgaben im Unterricht. In J. Zuber, H. Altrichter, & M. Heinrich (Hrsg.), *Bildungsstandards zwischen Politik und schulischem Alltag* (S. 245–264). Springer.
- Stern, E., & Hardy, I. (2014). Schulleistungen im Bereich der mathematischen Bildung. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 153–168). Beltz.
- Sturm, R. (2016). *Schritt für Schritt zum guten Mathematikunterricht*. Klett.
- Thiel, F., & Ophardt, D. (2022). Klassenmanagement als Basisdimension der Unterrichtsqualität. *Journal für LehrerInnenbildung*, 22(4), 16–35.

- Thonhauser, J. (2020). Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. In U. Greiner, F. Hofmann, C. Schreiner, & C. Wiesner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur und Qualitätsentwicklung im Schulsystem* (S. 464–481). Waxmann.
- Ufer, S., Heinze, A., & Lipowsky, F. (2023). Unterrichtsqualität und Instruktionsstrategien. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme, & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 465–492). Springer.
- Vollrath, H.-J., & Roth, J. (2012). *Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe*. Spektrum.
- Weinert, F. E. (2014). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen: Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Beltz.
- Wiesner, C., & Dammerer, J. (2020). Begleitung und Unterstützung der formativen Integration von Bildungsstandards. In U. Greiner, F. Hofmann, C. Schreiner, & C. Wiesner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur und Qualitätsentwicklung im Schulsystem* (S. 250–296). Waxmann.
- Wiesner, C., & Schreiner, C. (2020). Ein Modell für den kompetenzorientierten Unterricht und als Impuls für reflexive Unterrichtsentwicklung und -forschung. In U. Greiner, F. Hofmann, C. Schreiner, & C. Wiesner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur und Qualitätsentwicklung im Schulsystem* (S. 319–352). Waxmann.
- Wiesner, C., Schreiner, C., Breit, S., & Schratz, M. (2020). Bildungsstandards: Einblicke in die Entwicklung in Österreich. In U. Greiner, F. Hofmann, C. Schreiner, & C. Wiesner (Hrsg.), *Bildungsstandards: Kompetenzorientierung, Aufgabenkultur und Qualitätsentwicklung im Schulsystem* (S. 25–72). Waxmann.
- Winter, H. (1996). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, 4(2), 35–41.
- Wulf, C. (Hrsg.). (1989). *Wörterbuch der Erziehung*. Piper.

7 Anhang

7.1 Fragebogen

[srdpsek1](#) → [srdpsek1](#)

Seite 01

Einleitung

Sehr geehrte Professor*innen,

mein Name ist Marlene Wied und ich studiere Lehramt für Mathematik und Englisch an der Universität Wien. Im Rahmen meiner Masterarbeit untersuche ich den **Einfluss der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung auf den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe 1**. Somit ist dieser Fragebogen an **Mathematik-Lehrkräfte gerichtet, die in der Sekundarstufe 1 unterrichten oder unterrichtet haben**.

Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie etwa 10 Minuten Zeit hätten sich an dieser Umfrage zu beteiligen.

Die gesammelten Daten werden in meiner Masterarbeit veröffentlicht.

Der Fragebogen ist anonym, die Bestimmungen des Datenschutzes werden eingehalten. Falls Sie Fragen haben, richten Sie diese bitte an a00946564@unet.univie.ac.at.

Ich bedanke mich im Voraus für Ihre Bemühungen!

(Sollten Sie diesen Fragebogen auf Ihrem Smartphone ausfüllen, drehen Sie Ihr Smartphone quer um die Fragen/Antwortmöglichkeiten korrekt darzustellen.)

1. Geschlecht

- ☐ männlich
- ☐ weiblich
- ☐ divers

2. Alter

Jahre

3. Einwohnerzahl der Gemeinde/Stadt in der Sie unterrichten

- ☐ 0 – 5.000
- ☐ 5.001 – 10.000
- ☐ 10.001 – 20.000
- ☐ 20.001 – 50.000
- ☐ > 50.000

4. In welcher Schulform unterrichten Sie?

- ☐ Mittelschule
- ☐ AHS

5. Falls Sie an einer AHS tätig sind, unterrichten Sie nur in der Unterstufe oder auch in der Oberstufe?

- ☐ nur Unterstufe
- ☐ Unter- und Oberstufe

6. Wie lange sind Sie bereits als Mathematik Lehrkraft tätig?

Jahre

7. Was ist Ihr Zweitfach?

Bei mehreren Fächern, alle angeben.

8. Haben Sie selbst standardisiert maturiert?

- ☐ ja
- ☐ nein

Bitte kreuzen Sie an inwiefern die folgenden Aussagen auf Sie zutreffen.

	Ich stimme zu.	Ich stimme eher zu.	Ich stimme eher nicht zu.	Ich stimme nicht zu.
9. Der Inhalt der sRDP wird im Mathematik-Kollegium regelmäßig (bei Fachkonferenzen, Teambesprechungen oä) besprochen.	☐	☐	☐	☐
10. Das Format der sRDP wird im Mathematik-Kollegium regelmäßig (bei Fachkonferenzen, Teambesprechungen oä) besprochen.	☐	☐	☐	☐
11. Ich lese jedes Jahr die Aufgaben der sRDP durch.	☐	☐	☐	☐
12. Meine Schüler*innen fragen im Unterricht aktiv nach Informationen zur sRDP.	☐	☐	☐	☐
	Ich stimme zu.	Ich stimme eher zu.	Ich stimme eher nicht zu.	Ich stimme nicht zu.
13. Ich empfinde die Einführung der sRDP als Belastung.	☐	☐	☐	☐
14. Ich empfinde die Einführung der sRDP als Erleichterung.	☐	☐	☐	☐
15. Ich informiere mich regelmäßig über Veränderungen der sRDP.	☐	☐	☐	☐

16. Wo informieren Sie sich über die sRDP?

(Mehrfachantworten möglich)

☐ sRDP-Webseite

☐ Ministerium

☐ Kolleg*innen

☐ Fortbildungen

☐ Sonstige:

Die folgenden Aussagen beziehen sich nur auf Ihre Erfahrungen in der Sekundarstufe 1.

Bitte kreuzen Sie an inwiefern die folgenden Aussagen auf Sie zutreffen.

	Ich stimme zu.	Ich stimme eher zu.	Ich stimme eher nicht zu.	Ich stimme nicht zu.
17. Ich verwende die Grundkompetenzen der sRDP als eine Grundlage für die Gestaltung meines Unterrichts.	☐	☐	☐	☐
18. Mein Unterricht orientiert sich mehr an den Kompetenzen der sRDP als an den Lehrplaninhalten.	☐	☐	☐	☐
19. Ich verwende die Formate von Typ-1-Aufgaben bei Übungsbeispielen.	☐	☐	☐	☐
	Ich stimme zu.	Ich stimme eher zu.	Ich stimme eher nicht zu.	Ich stimme nicht zu.
20. Ich verwende die Formate von Typ-2-Aufgaben bei Übungsbeispielen.	☐	☐	☐	☐
21. Ich nutze den BIFIE-Aufgabenpool für Übungseinheiten.	☐	☐	☐	☐
22. Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Übungseinheiten.	☐	☐	☐	☐
	Ich stimme zu.	Ich stimme eher zu.	Ich stimme eher nicht zu.	Ich stimme nicht zu.
23. Meine Schüler*innen kennen den BIFIE-Aufgabenpool.	☐	☐	☐	☐
24. Ich bespreche die formalen Aspekte der sRDP aktiv mit meinen Schüler*innen.	☐	☐	☐	☐
25. Ich bespreche die inhaltlichen Aspekte der sRDP aktiv mit meinen Schüler*innen.	☐	☐	☐	☐

Die folgenden Aussagen beziehen sich nur auf Ihre Erfahrungen in der Sekundarstufe 1.

Bitte kreuzen Sie an inwiefern die folgenden Aussagen auf Sie zutreffen.

	Ich stimme zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme nicht zu
26. Ich nutze den BIFIE-Aufgabenpool zur Prüfungsvorbereitung.	☐	☐	☐	☐
27. Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP zur Prüfungsvorbereitung.	☐	☐	☐	☐
28. Ich nutze Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool für Schularbeiten.	☐	☐	☐	☐
29. Ich nutze Aufgaben aus dem BIFIE-Aufgabenpool für Lernzielkontrollen.	☐	☐	☐	☐
	Ich stimme zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme nicht zu
30. Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Schularbeiten.	☐	☐	☐	☐
31. Ich nutze frühere Prüfungsfragen der sRDP für Lernzielkontrollen.	☐	☐	☐	☐
32. Ich orientiere mich bei der Gestaltung von Schularbeiten auch an den Grundkompetenzen der sRDP.	☐	☐	☐	☐
33. Ich orientiere mich bei der Gestaltung von Lernzielkontrollen auch an den Grundkompetenzen der sRDP.	☐	☐	☐	☐
	Ich stimme zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme nicht zu
34. Ich verwende Typ-1-Formate bei Schularbeiten.	☐	☐	☐	☐
35. Ich verwende Typ-1-Formate bei Lernzielkontrollen.	☐	☐	☐	☐
36. Ich verwende Typ-2-Formate bei Schularbeiten.	☐	☐	☐	☐

37. Ich verwende Typ-2-Formate bei Lernzielkontrollen.

☐☐☐☐

Ich stimme zu **Ich stimme eher zu** **Ich stimme eher nicht zu** **Ich stimme nicht zu**

38. Ich wende den Punkteschlüssel der sRDP bei Schularbeiten an.

☐☐☐☐

39. Ich wende den Punkteschlüssel der sRDP bei Lernzielkontrollen an.

☐☐☐☐

40. Wie viele Seiten haben Ihre Schularbeiten durchschnittlich?

Diese Frage bezieht sich nur auf Schularbeiten seit Einführung der sRDP.
(von-bis-Antworten möglich, z.B. 2-3)

Die folgenden Aussagen beziehen sich nur auf Ihre Erfahrungen in der Sekundarstufe 1.

Im folgenden Abschnitt beziehen sich die Aussagen auf Unterschiede zwischen „vor und nach Einführung der sRDP“. Beantworten Sie diese nur, wenn Sie bereits **vor Einführung der sRDP unterrichtet** haben. Ansonsten wählen Sie "Trifft nicht zu.".

41.a Ich merke eine Veränderung in der Einstellung meiner Schüler*innen zum Mathematikunterricht vor und nach Einführung der sRDP.

- ☐ zum Positiven
- ☐ zum Negativen
- ☐ gleichbleibend
- ☐ sonstiges:
- ☐ Trifft nicht zu.

41.b Erläutern Sie kurz was sich verändert hat.

Erläutern Sie kurz
was sich
verändert hat.

42.a Ich merke eine Veränderung in der Einstellung meiner Schüler*innen zu den Mathematikschularbeiten vor und nach Einführung der sRDP.

- ☐ zum Positiven
- ☐ zum Negativen
- ☐ gleichbleibend
- ☐ sonstiges:
- ☐ Trifft nicht zu.

42.b Erläutern Sie kurz was sich verändert hat.

43.a Folgende Bereiche habe ich seit Einführung der sRDP in Bezug auf meine Unterrichtsmethoden verändert:

(Mehrfachantworten möglich)

- ☐ Erklärungen im Unterricht
- ☐ Verwendung von Formaten der sRDP
- ☐ Verwendung von Prüfungsaufgaben zur Motivation
- ☐ Verwendung von Prüfungsaufgaben zur Übung
- ☐ Sonstiges:
- ☐ Trifft nicht zu.

43.b Erläutern Sie kurz was sich verändert hat.

44.a Bitte wählen Sie inwiefern die folgende Aussage auf Sie zutrifft.

Meine Prüfungsgestaltung hat sich seit Einführung der sRDP verändert.

Ich
stimme
zu.

Ich
stimme
eher zu.

Ich
stimme
eher nicht
zu.

Ich
stimme
nicht zu.

Trifft nicht
zu.

44.b Wenn Sie die vorherige Frage mit „stimme zu“ oder „stimme eher zu“ beantwortet haben, beschreiben Sie kurz was sich verändert hat.

45. Wie viele Seiten hatten Ihre Schularbeiten durchschnittlich vor Einführung der sRDP?

(von-bis-Antworten möglich, z.B. 2-3)

Tragen Sie „n/a“ ein, falls dies nicht auf Sie zutrifft.

Anmerkungen und Feedback:

Hier ist Platz für weitere Kommentare und/oder Feedback.
Wären Sie bereit sich im Rahmen dieser Studie interviewen zu lassen? Dann hinterlassen Sie bitte hier Ihre Email-Adresse. Ihre Daten werden selbstverständlich vertraulich behandelt und ausschließlich für das Verfassen dieser Arbeit verwendet.

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Ich möchte mich ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

BA BEd Marlene Wied – 2024