



MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht
Empirische Studie zu den Hürden und Fördermöglichkeiten

verfasst von | submitted by

Dilara Beştepe BEd

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

Wien | Vienna, 2025

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

UA 199 520 599 02

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

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach
Mathematik Spezialisierung Inklusive Pädagogik
(Fokus Beeinträchtigungen)

Betreut von | Supervisor:

Mag. Dr. Andreas Ulovec

Danksagung

"İlim tahsil etmek için yolculuğa çıkan kimse, evine dönünceye kadar Allah yolundadır." (Tirmizî, İlim 2)

Ich möchte mich an dieser Stelle bei den ganz besonderen Menschen in meinem Leben bedanken. An erster Stelle gilt mein tiefster Dank meiner Mama und meinem Papa.

Canım annem,

her zaman yanımda olup, derslerime odaklanmam ve geçmem için elinden gelen her şeyi yaptın. Sen olmasaydın – böyle mükemmel bir anne olmasaydın – asla bu noktaya gelemezdim. Her stresli anımda, her ağlayıp küsüp pes ettiğimde yanımda olduğun için sana sonsuz teşekkür ederim.

Canım babam,

biz okuyabilelim diye sabahın erken saatlerinde evden çıkıp gecelere kadar çalıştın, hiç şikâyet etmedin. Bizi günlerce göremediğin zamanlar oldu – sadece bizim her isteğimiz gerçek olsun diye. Her "Sen yaparsın, kızım!" dediğinde bana yeniden güç ve motivation verdin. Bunun için sana minnettarım.

Meinen Geschwistern (*Rabia* und *Berkay*) danke ich von Herzen. Ich wollte euch ein Vorbild sein, damit ihr seht, dass man es auch als türkisches Migrantenkind schaffen kann. Man darf nur nie aufgeben.

Mein besonderer Dank gilt auch meinen Großeltern *Hüseyin, Mahir, Halime* und *Lütfiye*, die als Gastarbeiter:innen nach Österreich gekommen sind, ohne je die Anerkennung erhalten zu haben, die sie verdienen. Sie haben in einem fremden Land hart gearbeitet, damit ihre Kinder und Enkel ein besseres Leben führen können.

Ein herzliches Dankeschön geht an meinen Betreuer *Andreas Ulovec*, der mich während dieser Arbeit sehr unterstützt hat. Er hat sich stets Zeit genommen, mich ernst genommen und wahrscheinlich sogar die unnötigsten meiner Fragen geduldig beantwortet.

Ebenso danke ich den 302 Teilnehmer:innen meiner Umfrage, die meine Arbeit durch ihre Einblicke aus der schulischen Praxis bereichert und wertvolle Perspektiven aus dem Klassenzimmer beigetragen haben.

Alhamdulillah!

Kurzzusammenfassung

Von Generation zu Generation steigt der Bildungsaufstieg von Schüler:innen mit Migrationshintergrund. Stimmt das aber tatsächlich? Warum brechen Schüler:innen mit Migrationshintergrund auch heute noch häufiger weiterführende Schulen ab als jene ohne Migrationshintergrund? Liegt die Ursache möglicherweise in der Mehrsprachigkeit? Und wie stellt sich dieses Phänomen speziell im Mathematikunterricht dar?

Aus diesen Überlegungen heraus entstand der Titel der vorliegenden Arbeit:

„Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht“. Im Rahmen dieser Arbeit wurde zusätzlich eine empirische Studie durchgeführt, um einen tiefergehenden Einblick in diese Fragestellungen zu gewinnen.

Die Ergebnisse zeigen deutlich: Es ist nicht die Mehrsprachigkeit an sich, die zu Schwierigkeiten führt, sondern vor allem mangelnde Deutschkenntnisse, insbesondere im Bereich der Bildungssprache. Diese Sprachdefizite wirken sich insbesondere bei der Bearbeitung von Textaufgaben im Mathematikunterricht problematisch aus.

Gerade in der Oberstufe stellen sogenannte Teil 2-Aufgaben, die ein hohes Maß an Textverständnis erfordern, eine besondere Hürde dar. Die Studie verdeutlicht, dass hier eine gezielte sprachensible Förderung notwendig ist, um allen Schüler:innen eine chancengerechte Teilhabe am Mathematikunterricht zu ermöglichen.

Abstract

From generation to generation, the educational advancement of students with a migration background is said to be increasing. But is this true? Why do students with a migration background still drop out of secondary schools more frequently than those without such a background? Could the cause possibly lie in multilingualism? And how does this phenomenon specifically appear in mathematics education?

These reflections led to the title of this thesis: "Multilingualism in Mathematics Education." As part of the thesis, an empirical study was conducted to gain deeper insight into these questions.

The results are clear: it is not multilingualism itself that leads to difficulties, but rather a lack of proficiency in German, particularly in the domain of academic language. These language deficits are especially problematic when working on word problems in mathematics classes.

This is particularly evident in upper secondary school, where so-called "Teil 2- Aufgaben" which require a high level of reading comprehension, pose a significant challenge. The study highlights the need for targeted, language-sensitive support in order to ensure equitable participation in mathematics education for all students.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 7 |
| 2 | Sprache und Schule | 10 |
| 2.1 | <i>Sprachen in der Schule</i> | 10 |
| 2.1.1 | Alltagssprache | 11 |
| 2.1.2 | Fachsprache | 11 |
| 2.1.3 | Unterrichtssprache | 12 |
| 2.1.4 | Symbolische und Formelsprache | 12 |
| 2.1.5 | Bildsprache | 12 |
| 2.1.6 | Bildungssprache | 13 |
| 2.2 | <i>Mündlichkeit und Schriftlichkeit</i> | 16 |
| 2.2.1 | Weg zur Schriftlichkeit | 19 |
| 2.2.2 | Unterrichtsfachsprache - Normierung von Fachsprache im Unterricht | 22 |
| 2.3 | <i>BICS und CALP</i> | 23 |
| 2.4 | <i>Spannungen mit Sprache im Unterricht</i> | 28 |
| 2.4.1 | Spannung 1: Zwischen Mathematik und Sprache | 29 |
| 2.4.2 | Spannung 2: Zwischen Fach- und Alltagssprache | 29 |
| 2.4.3 | Spannung 3: Zwischen Erst- und Unterrichtssprache | 29 |
| 2.5 | <i>Fazit</i> | 30 |
| 3 | Sprache und Mathematik | 31 |
| 3.1 | <i>Sprache in der Mathematik</i> | 31 |
| 3.1.1 | Wortebene | 31 |
| 3.1.2 | Satzebene | 33 |
| 3.1.3 | Textebene | 35 |
| 3.2 | <i>Normen und Regeln von mathematischer Unterrichtssprache</i> | 35 |
| 3.2.1 | Norm als besondere Regel | 36 |
| 3.2.2 | Unterschiedliche Regeln | 37 |
| 3.2.3 | Grammatische Normen | 39 |
| 3.2.4 | Pragmatische Normen | 39 |
| 3.3 | <i>Funktionen der Fachsprache</i> | 40 |
| 3.3.1 | Sprache als Lerngegenstand | 41 |
| 3.3.2 | Sprache als Lernmedium | 41 |
| 3.3.3 | Sprache als Lernvoraussetzung | 41 |
| 3.3.4 | Sprache als Lernhindernis | 42 |
| 3.4 | <i>Einflussfaktoren der Sprachkompetenz</i> | 42 |
| 3.5 | <i>Hürden im Mathematikunterricht</i> | 44 |
| 3.6 | <i>Schwierigkeiten im Fachunterricht</i> | 45 |
| 3.6.1 | Morphologie und Syntax | 47 |
| 3.6.2 | Fachtypische Sprachstrukturen | 47 |
| 3.6.3 | Fachinhalte | 48 |
| 3.6.4 | Struktur von Fachtexten | 48 |
| 3.7 | <i>Fazit</i> | 49 |
| 4 | Mehrsprachigkeit und Migrationshintergrund | 50 |
| 4.1 | <i>Bedeutung von Mehrsprachigkeit</i> | 50 |
| 4.2 | <i>Migrationshintergrund in Österreich</i> | 53 |
| 4.3 | <i>SOKKE - Studie</i> | 54 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.4 | Potenziale von Mehrsprachigkeit für Lernprozesse | 56 |
| 4.5 | Sprachenerhebung | 57 |
| 4.6 | MUM-Multi | 59 |
| 4.7 | Einfluss der Mehrsprachigkeit und des Migrationshintergrund | 61 |
| 4.7.1 | PISA ERGEBNISSE | 61 |
| 4.7.2 | Bildungsstandards | 62 |
| 4.8 | Fazit..... | 63 |
| 5 | Empirische Studie..... | 65 |
| 5.1 | In welchem Bundesland unterrichten Sie? | 65 |
| 5.2 | In welcher Schulart unterrichten Sie?..... | 65 |
| 5.3 | Wie viele mehrsprachige Schüler:innen gibt es in der Klasse? | 66 |
| 5.4 | Welche Sprachen werden in der Klasse gesprochen?..... | 66 |
| 5.5 | Wie gut sind die Deutschkenntnisse dieser Schüler:innen?..... | 66 |
| 5.6 | Inwiefern erfahren Sie Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht als Vorteil oder Nachteil bzw. ein Grund zur Benachteiligung? | 66 |
| 5.7 | Wo genau liegen die Schwierigkeiten bei der Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht? | 67 |
| 5.7.1 | Begrifflichkeiten..... | 67 |
| 5.7.2 | Textaufgaben | 68 |
| 5.7.3 | Weitere Schwierigkeiten..... | 69 |
| 5.8 | Wo liegen die Schwierigkeiten mit „der“ Sprache im Fachunterricht? | 71 |
| 5.9 | Welche Hürden zeigen sich bei Schüler:innen mit Migrationshintergrund beim Erarbeiten von mathematischen Aufgaben? | 71 |
| 5.10 | Welche Maßnahmen wurden bisher zur Unterstützung mehrsprachiger bzw. nicht Deutsch als Erstsprache sprechender Schüler:innen im Mathematikunterricht umgesetzt? | 72 |
| 5.11 | Welche Maßnahmen wurden bisher zur Förderung der Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht umgesetzt (z. B. bilingualer Unterricht)? | 75 |
| 6 | Theorie und Ergebnisse im Dialog | 77 |
| 6.1 | Sprache in der Schule | 77 |
| 6.2 | Mündlichkeit und Schriftlichkeit | 77 |
| 6.3 | Spannungen mit Sprache im Unterricht | 78 |
| 6.4 | Sprache und Mathematik..... | 79 |
| 6.5 | Funktionen der Fachsprache | 80 |
| 6.6 | Hürden im Mathematikunterricht | 81 |
| 6.7 | Schwierigkeiten im Fachunterricht | 81 |
| 6.8 | Bedeutung von Mehrsprachigkeit | 82 |
| 6.9 | Mehrsprachigkeit in Österreich und in der Umfrage..... | 83 |
| 6.10 | Diskussion über die Ergebnisse der Umfrage | 84 |
| 7 | Fazit | 86 |
| | Literaturverzeichnis..... | 88 |
| | Abbildungsverzeichnis..... | 92 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Tabellenverzeichnis | 92 |
| Anhang..... | 94 |

1 Einleitung

Werden nicht arabische Zahlen im Mathematikunterricht an den Schulen verwendet? Hat die Algebra nicht ihre Wurzeln in Persien? Warum also hat ein Schüler Schwierigkeiten bei Textaufgaben, obwohl er selbst dieselben kulturellen Wurzeln wie die Algebra hat? Und warum tun sich viele Schüler:innen mit Migrationshintergrund im Mathematikunterricht schwer, trotz mathematischer Traditionen in ihren Herkunftsländern?

Diese und ähnliche Fragen haben mich zur Themenwahl meiner Masterarbeit geführt. Je öfter ich im Klassenzimmer stand, desto deutlicher wurden für mich die Schwierigkeiten, die Schüler:innen mit Migrationshintergrund im Mathematikunterricht erleben. Schwierigkeiten, die sich nicht durch ein oder zwei Nachhilfestunden beheben lassen.

Die vorliegende Arbeit widmet sich daher dem Thema Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht. Im Mittelpunkt stehen dabei die sprachlich bedingten Hürden, die Lernende mit Deutsch als Zweitsprache beim Erwerb mathematischer Kompetenzen erleben. Ziel der Arbeit ist es, aufzuzeigen, warum sich diese Hürden verstärken, je höher die Schulstufe wird, in der Schüler:innen eine Schule besuchen und welche Rolle Sprache dabei spielt.

Obwohl es mittlerweile zahlreiche wissenschaftliche Quellen und Publikationen zum Thema Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht gibt, bleiben dennoch einige zentrale Fragen offen, vor allem mit Blick auf den konkreten schulischen Alltag in Wien. Es handelt sich dabei um Fragen wie beispielsweise „Wie ist die Situation in Wiener Schulen tatsächlich?“, „Es gibt Probleme im Mathematikunterricht aber worin bestehen sie genau?“, oder „Wie gehen Lehrpersonen mit diesen Herausforderungen um? Sind sie sich der sprachlichen Problematik überhaupt bewusst und wenn ja, welche Maßnahmen setzen sie dagegen?“

Genau hier setzt diese Arbeit an: Ziel war es, diese offenen Fragen aus einer praxisnahen Perspektive und mit Fokus auf die Situation in Wiener Schulen zu beantworten.

Die Arbeit beginnt mit einem Überblick über die bestehende Literatur und theoretische Ansätze zum Thema Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht. Darauf aufbauend wurden konkrete Fragestellungen entwickelt, die im Rahmen einer Umfrage an Lehrpersonen gestellt wurden.

Insgesamt nahmen 302 Lehrpersonen an der Befragung teil und stellten ihre Sichtweisen und Erfahrungen zur Verfügung. Dadurch konnte eine wertvolle Verbindung zwischen Theorie

und empirischer Praxis hergestellt werden, ein Schritt in Richtung einer realitätsnahen Auseinandersetzung mit sprachbedingten Herausforderungen im Fachunterricht.

Im ersten Kapitel wurde dargestellt, inwiefern Sprache in der Schule eine zentrale Rolle spielt, insbesondere durch die verschiedenen Sprachformen wie Fachsprache, Bildungssprache und Unterrichtssprache. Es wurde aufgezeigt, welche Verbindungen diese Sprachformen zueinander haben, welche im schulischen Alltag vorkommen und in welchem Ausmaß sie auftreten. Auch die Unterscheidung zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit ist nicht nur im theoretischen Teil von Bedeutung, sondern spielt auch in der empirischen Untersuchung eine zentrale Rolle.

Die Konzepte BICS (Basic Interpersonal Communicative Skills) und CALP (Cognitive Academic Language Proficiency) ebenso wie die Unterscheidung zwischen mündlicher und schriftlicher Sprache tragen maßgeblich zum Verständnis sprachlicher Herausforderungen im schulischen Kontext bei. Sie verdeutlichen, an welchen Stellen sprachliche Schwierigkeiten entstehen können. Gleichzeitig zeigen sich im Unterricht Spannungsfelder, etwa zwischen Alltags- und Fachsprache oder zwischen Erst- und Unterrichtssprache, die im Theorieteil systematisch dargestellt werden.

Im darauffolgenden Kapitel wird Sprache im Kontext des Mathematikunterrichts betrachtet. Da Mathematik selbst eine eigene „Sprache“ darstellt, die aus spezifischen Begriffen, Symbolen und Satzstrukturen besteht, ist es notwendig, diese Sprache und ihre Strukturen zu verstehen, um nachvollziehen zu können, warum viele Schüler:innen, insbesondere mit Migrationshintergrund, in diesem Fach Schwierigkeiten haben.

Doch wie stellt sich die Situation konkret in österreichischen Schulen dar? Kann man tatsächlich von einem systematischen Nachteil sprechen? Gibt es empirische Hinweise darauf, dass Schüler:innen mit Migrationshintergrund gegenüber ihren Mitschüler:innen ohne Migrationshintergrund in der Kompetenzentwicklung benachteiligt sind? Und wie schneiden sie unter anderem bei internationalen Vergleichsstudien wie PISA ab?

Genau das sollte auch das dritte Kapitel bezwecken, die Ergebnisse aus der Realität vorzeigen und einen Einblick darüber geben, wie der aktuelle Stand laut Statistiken und Studien aussieht.

Anschließend soll die Umfrage mit 302 Lehrpersonen die dargestellte theoretische Perspektive hinterfragen. Die befragten Lehrpersonen geben dabei Einblicke in das Klassenzimmer und ermöglichen eine Einschätzung der schulischen Realität. Ihre Rückmeldungen können die zuvor in den drei Kapiteln des Theorieteils beschriebenen Annahmen entweder bestätigen oder widerlegen.

Es ging dabei nicht primär darum, eine Lösung für das Problem zu präsentieren, sondern überhaupt ein realistisches Bild der Ausgangslage zu zeichnen und die damit verbundenen Schwierigkeiten in ihrer Komplexität sichtbar zu machen.

Im Zentrum stand das Anliegen, die Stimmen jener Lehrpersonen hörbar zu machen, die tagtäglich im Klassenzimmer stehen, die Herausforderungen unmittelbar erleben und versuchen, oft unter herausfordernden Bedingungen Lösungen zu finden. Ihnen soll in dieser Arbeit Raum gegeben werden, um das zu benennen, was vielfach im Verborgenen bleibt, mit dem Ziel, langfristig den schulischen Erfolg aller Schüler:innen zu ermöglichen.

Natürlich wirft diese Arbeit auch neue Fragen auf, doch genau das ist Teil des wissenschaftlichen Prozesses. Sie versteht sich als ein erster Schritt, als analytische Grundlage dafür, wo und wie weitere Maßnahmen und Forschungsschritte ansetzen sollten.

2 Sprache und Schule

Ein Hauptmedium für das Lehren und Lernen ist die Sprache und gilt für alle Fächer. Die Inhalte der Fächer werden durch Sprache vermittelt und erlernt. Daher sollte man die Fachlichkeit nicht von der Sprachlichkeit trennen, da der Erwerb fachlicher Kompetenzen in der Sprache verankert ist. Der Zugang zu den Lerninhalten und -gegenständen des Unterrichts wird durch Sprache geregelt. Somit wird deutlich, dass für Schüler:innen, die nicht über ausreichende Sprachkenntnisse verfügen, dieser Zugang erschwert ist, ebenso wie für Schüler:innen mit Deutsch als Zweitsprache aus bildungsfernen Familien. (vgl. Schmölzer-Eibinger et al., 2013, S. 11)

In diesem Kapitel werden die unterschiedlichen Sprachregister im Schulunterricht erläutert sowie ihre Auswirkungen und Herausforderungen vorgestellt. Im Kern geht es darum, welche Sprachen in der Schule gesprochen werden und welche essenziell für das Lernen sind. Dabei werden auch die Herausforderungen im Zusammenhang mit der Sprache im Unterricht herausgearbeitet, insbesondere mit Blick auf die Bildungssprache.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Differenzierung zwischen "Mündlichkeit" und "Schriftlichkeit". Im Laufe dieses Kapitels wird beschrieben, weshalb die Beherrschung beider Kompetenzen von zentraler Bedeutung ist. Zudem wird ein Blick auf die Konzepte BICS und CALP sowie auf die Spannungsfelder geworfen, die im sprachlichen Unterrichtskontext entstehen.

2.1 Sprachen in der Schule

*„In der Schule Deutsch sprechen!“
(Mittelschule im 10. Wienerbezirk)*

Nicht nur das Gesprochene zählt als Sprache. Sie ist vielmehr als das. Sprache existiert in verschiedenen Variationen, die in vielfältigen Formen auftreten. Sie können in mündliche und schriftliche Sprache, Alltagssprache, Unterrichtssprache und Fachsprache unterschieden werden.

Sie muss auch nicht ausschließlich verbal stattfinden, denn Sprache kann auch nonverbal, bildlich oder symbolhaft sein.

„Die“ Sprache im Fachunterricht gibt es somit nicht, denn sie entwickelt sich aus verschiedenen Abstraktions- und Darstellungsebenen sowie unterschiedlichen Sprach- und Darstellungsformen. (vgl. Leisen, 2011, S. 144)

Die Sprachmerkmale, die im Unterricht vorkommen und im Laufe des Kapitels genauer erläutert werden, sind:

- Alltagssprache
- Fachsprache
- Unterrichtssprache
- Symbolische und Formalsprache
- Bildsprache
- Bildungssprache

In einigen anderen Literaturen wird die Regionalsprache/Jugendsprache etc. auch zur Sprache der Schule gezählt (Beese, et al., 2014, S. 28). In der vorliegenden Arbeit wird diese Form nicht thematisiert.

2.1.1 Alltagssprache

Hierbei sind Texte gemeint, die in Lehrbüchern Alltagserfahrungen beschreiben, die zu fachlichen Problemstellungen führen. Diese „einführenden“ Texte (Leisen, 2011, S. 144) werden in Alltagssprache verfasst. (vgl. Leisen, 2011, S. 144)

2.1.2 Fachsprache

Merksätze und Definitionen zählen zur Fachsprache, da Fachbegriffe einen großen Platz einnehmen. Auch kommen Satz- und Textkonstruktionen in der Alltagssprache kaum vor (z.B. „Nenner“, etc.). Texte in Fachsprache werden von Schüler:innen erst dann verstanden, wenn sie bereits Vorwissen zu diesem Thema besitzen, weshalb diese Texte am Ende des Themas erscheinen sollten und nicht davor. (vgl. Leisen, 2011, S. 144)

Jedes Fach besitzt eine eigene Fachsprache. Sie besteht aus dem eigenen Fachwortschatz sowie Satz- und Textstrukturen, die in der Alltagssprache kaum vorkommen. Die größte Herausforderung liegt bei Begriffen, die in der Alltagssprache vorkommen, aber eine andere Bedeutung haben. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 27)

2.1.3 Unterrichtssprache

Die Sprache, die in mündlicher und schriftlicher Form im Unterricht verwendet wird, wird Unterrichtssprache genannt oder auch „language across the curriculum“ (Sarter, 2013, S. 42). Sie ist fachspezifisch und kann verschiedene Ausprägungen der Funktion der Sprache sowie der Fach- und Sprachkultur in konkreten Situationen aufweisen. Die Unterschiede können sich in der Darstellungsform und den Darstellungsebenen zeigen.

Ein Beispiel für Unterrichtssprache ist das Tafelbild. In Lehrbüchern findet man die Unterrichtssprache selten, da meistens die Alltagssprache und Fachsprache verwendet werden. Es kann jedoch vorkommen, dass bei einem Text mit großem Informationsgehalt die fachlichen Sachverhalte mithilfe der Unterrichtssprache erläutert werden. Bei erklärenden Textabschnitten wird versucht, eine beispielhafte, übersichtliche und langsame Durchführung des Themas voranzubringen. Es ist nahezu unmöglich, die Unterrichtssprache innerhalb eines Lehrbuchs zu verwenden, da der Inhalt, der in einem Lehrbuch auf zwei Seiten zusammengefasst wird, im Unterricht über mehrere Stunden hinweg verwendet oder besprochen wird. Somit ist die Unterrichtssprache abhängig von der Unterrichtssituation und hat zum Ziel, den „Lehr-Lern-Prozess“ in Gang zu setzen. (vgl. Leisen, 2011, S. 146)

2.1.4 Symbolische und Formelsprache

Auch Darstellungen können in Texten vorkommen, die zur symbolischen und formalen Sprache gehören. Damit ist das Entnehmen von „Skizzen, Formeln, mathematischen Termen und mathematischen Darstellungen“ (Leisen, 2011, S. 146) aus Sachverhalten und Phänomenen gemeint. (vgl. Leisen, 2011, S. 146)

2.1.5 Bildsprache

Im Fachunterricht wird zusätzlich auch die bildliche Sprache verwendet. Dazu gehören „Fotografien, Skizzen, Zeichnungen, Grafiken, Diagramme, etc.“ (Leisen, 2011, S. 146), aber

auch Analogien und sinnbildliche Darstellungen, die verwendet werden, um Sachverhalte zu erläutern und zu skizzieren. (vgl. Leisen, 2011, S. 146)

2.1.6 Bildungssprache

Die Bildungssprache setzt sich aus Fachsprache, symbolischer Sprache und Unterrichtssprache zusammen. Sie wird im Bildungsbereich verwendet und ist für die Bildungslaufbahn einer Person essenziell. Zusätzlich unterstützt sie die schulbezogenen kognitiven Sprachkenntnisse, die im akademischen Bereich von Nutzen sind. Die Sprache im Fachunterricht ist immer ein Teil der Bildungssprache. (vgl. Leisen, 2011, S. 146)

Zwischen den verschiedenen Formen sprachlicher Darstellungen und den Ebenen der sprachlichen Variationen besteht ein Zusammenhang. Der Wechsel zwischen diesen Variationen kann bei Schüler:innen mit sprachlichen Schwierigkeiten zu Sprach- und Verständnisproblemen führen. Daher ist es wichtig, dass je nach Unterrichtssituation eine angemessene Darstellungsebene und Darstellungsform gewählt wird. Diese Formen sollten aus Sicht der Fachmethodik und Lernpsychologie passen. Zum Beispiel passen symbolische Darstellungsformen zu entwickelnden herausfordernden Fähigkeiten wie „Formalisieren, Mathematisieren, Symbolisieren, Modellieren, Abstrahieren, Strukturieren“ (Leisen, 2011, S. 146). Die bildliche und sprachliche Ebene ist bei der Entwicklung von Kompetenzen wie „Beschreiben, Verbalisieren, Erklären, Erläutern, Veranschaulichen, Kommentieren, Bewerten“ (ebd.) nützlich und angemessen. Neben der Fachmethodik hat auch die lernpsychologische Funktion bei der Darstellungsform einen wichtigen Stellenwert. Schüler:innen können die Sachverhalte durch unterschiedliche Darstellungen schneller und einfacher verstehen. Es gibt Lernende, die mit formal-abstrakten Darstellungen besser zurechtkommen als andere oder auch größere Probleme haben. **Was für die eine Person eine Hürde beim Lernen sein kann, kann für eine andere Person eine Hilfestellung zum Verständnis sein.** Der Wechsel der Darstellungsformen ist eine didaktische Bereicherung, die genutzt werden sollte. Durch die Nutzung verschiedener Darstellungsformen, die Vielfalt und Reichtum bieten, werden zahlreiche Lerngelegenheiten und mehr Möglichkeiten für das Lernen angeboten. Die Darstellungsmethode kann auch als Fachmethode bezeichnet werden, was sie zu einer wichtigen Grundlage des Faches macht. Durch die Arbeit mit den

verschiedenen Darstellungsformen, die von den Lernenden durchgeführt wird, entsteht ein besseres Verständnis des Stoffes. (vgl. Leisen, 2011, S. 146f.)

Bildungssprache wird größtenteils durch den Schulunterricht erworben bzw. muss durch diesen vermittelt werden, da sie eine Voraussetzung für die Bewältigung von fachlichen Aufgaben darstellt. Wörter und Satzstrukturen gehören zur Bildungssprache, die unabhängig von den Fächern ist und für alle gilt. Damit ist unter anderem der Wortschatz gemeint, der im Fachunterricht vorkommt, aber nicht im Alltag bzw. in der Alltagssprache (z. B. Konstante). Auch die Satzstrukturen und Satzverknüpfungen, die komplex sind und zur „konzeptionellen Sprache“ (Beese, et al., 2014, S. 27) gehören, zählen zur Bildungssprache. Die einzelnen Elemente der Bildungssprache sind abhängig von den Fächern, da sie jeweils einen unterschiedlichen Stellenwert haben. (vgl. Beese et al. 2014, S. 27)

Schüler:innen kommen durch verschiedene Wege in Kontakt mit der Bildungssprache, z.B. durch Prüfungsaufgaben, Schulbücher, Lehrer- oder Schüleräußerungen, etc. Im Mathematikunterricht sind das z.B. „verallgemeinernde Begründungen“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 15).

Der Unterricht stellt zudem eine bedeutende Gelegenheit zum Spracherwerb dar. Es soll vermittelt werden, wie Sprache in Bildungskontexten verwendet und in fachlichen Diskursen genutzt werden kann. Dass Lehrpersonal die Bildungssprache bzw. Schulsprache bewusst einsetzt und über didaktische Fähigkeiten zur Sprachförderung verfügt, soll dabei helfen, den Unterricht als eine Sprachlernsituation zu gestalten. Oftmals werden Fachlehrkräfte kaum oder nicht ausreichend auf die sprachlichen Herausforderungen im Fachunterricht vorbereitet. Im Mittelpunkt steht meist das Fach, während die Sprache im Hintergrund bleibt. Ebenso findet Sprachförderung im Fachunterricht entweder gar nicht oder nur wenig statt. In der aktuellen Bildungsdebatte nimmt die Dringlichkeit zu, Sprache als Medium und Ressource zu nutzen. (vgl. Schmolzer-Eibinger et al. 2013, S. 11)

Nicht nur die vielen Fremdwörter sind eine Herausforderung bei Sach- und Fachtexten, sondern auch Fachbegriffe, Nominalisierungen, Komposita, Abstrakta, Attribute und syntaktische Strukturen. Natürlich haben nicht nur Schüler:innen mit Deutsch als

Zweitsprache Probleme mit solchen Texten. Um mit diesen Texten arbeiten zu können, vor allem im Hinblick auf das inhaltliche Verständnis, ist eine gezielte Spracharbeit eine Voraussetzung. Diese erfordert wiederum, dass Lehrer:innen wissen, welche Arten von Sprache in der Schule verwendet werden. (vgl. Schmölzer-Eibinger et al. 2013, S. 13f.)

Bei der Bildungssprache geht es nicht nur um die Schule, sondern um alle Situationen oder Institutionen im Bildungskontext. Sie bestimmt auch die Chancen und Möglichkeiten, die mit Bildung in der Gesellschaft verbunden sind. In anderen Worten: Sie formt die Übermittlung und den Erwerb von Wissen in der Gesellschaft, die von der Schriftsprachlichkeit geprägt ist. Sie eröffnet auch neue Türen zu anderen gesellschaftlichen Bereichen wie Religion, Recht oder Wirtschaft. Die Bildungssprache ist ein wichtiger Träger für die Partizipation in verschiedenen Gesellschaftsbereichen. Die Schule hat die Aufgabe, die Bildungssprache in allen Fächern zu lehren und zu fördern, da sie auch eine Voraussetzung für den Schulerfolg ist. (vgl. Schmölzer-Eibinger et al , 2013, S. 14)

Im Gegensatz zur Bildungssprache geht es bei der Schulsprache nur um die Sprache in der Schule. Laut Feilke geht es nicht darum, ob es die in der Schule verwendete Sprache ist, sondern darum, dass die Sprache durch die Schule hervorgehoben und für schulische Zwecke verwendet wird. (vgl. Feilke, 2012)

Auch werden die Sprachformen einbezogen, die nur für den Unterricht verwendet und zu didaktischen Zwecken umfunktioniert werden. Die Schule fungiert als eigenständiger Raum für sprachliches Handeln, in dem festgelegt wird, welche Sprache genutzt und akzeptiert wird und welche erlernt werden muss. "Die Schule hat daher nicht nur eine Qualifikations- und Sozialisationsfunktion, sondern auch eine Selektionsfunktion". (vgl. Schmölzer-Eibinger et al , 2013, S. 14f.)

Die Fachsprache gliedert sich daraus, dass sie aus eigenen Begriffen und Textformen besteht. Eine umfassende Beherrschung der Fachinhalte erfordert in der Regel die Verknüpfung und Integration sprachlicher und nicht-sprachlicher Ausdrucksformen. Schüler:innen müssen in der Lage sein, grafische Darstellungen zu erklären oder Textpassagen in Tabellen oder Diagramme umzuwandeln. Die Fachsprache hat immer einen Fachbezug. (vgl. Schmölzer-Eibinger et al , 2013, S. 14)

2.2 Mündlichkeit und Schriftlichkeit

In der Schule ist es entscheidend, nicht nur die informelle mündliche Alltagssprache zu beherrschen, sondern auch andere sprachliche Fähigkeiten zu entwickeln, was sich oft als Herausforderung für Schüler:innen erweist. Denn die sprachlichen Fähigkeiten beeinflussen maßgeblich das Verständnis und die Aneignung von Inhalten in verschiedenen Unterrichtsfächern. (vgl. Beese et al., 2014, S. 24)

Es ist von großer Bedeutung, zwischen den verschiedenen Sprachformen zu unterscheiden. Einerseits gibt es die informelle Sprache, die beispielsweise beim Einkaufen verwendet wird und sich auf konkrete Situationen bezieht. Andererseits steht eine formellere Sprache, mit Aspekten wie „Aussprache, Wortwahl und Satzbau“ (Beese, et al., 2014, S. 25) im Vordergrund. Diese wird nicht nur in der Schule, insbesondere im Unterricht, sondern auch bei Behördenbesuchen verwendet. (vgl. Beese et al., 2014, S. 25)

Ein Beispiel für die formelle Sprache ist die Vorbereitung einer Präsentation. Der Inhalt wird schriftlich zusammengestellt und anschließend mündlich vorgetragen. Das Thema der Präsentation steht nicht unbedingt im Zusammenhang mit der Realität der Schüler:innen, was sich auf die Aussprache, die Wortwahl und den Satzbau auswirken kann. Es werden bestimmte Erwartungen an die Schüler:innen gestellt: Deutliches Sprechen, die Verwendung von geeigneten Fachbegriffen und korrekter grammatikalischer Satzbau sind einige davon. Auch wenn die Präsentation mündlich erfolgt, wird eine schriftliche Sprache verwendet. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 25)

Aus diesem Grund unterscheidet die Sprachwissenschaft unter anderem zwischen der „Medialität einer Sprachäußerung (geschrieben oder gesprochen)“ (Beese, et al. 2014, S. 25) und der „Konzeptionalität (an welcher Sprache sich die Äußerung orientiert, entweder schriftlich oder mündlich)“ (ebd.).

Am Beispiel Einkaufen wird deutlich, dass es sich um konzeptionell und medial mündliche Kommunikation handelt. Ein Vergleich dazu wäre der Besuch einer Behörde oder eine Präsentation, hier handelt es sich zwar medial um mündliche Kommunikation, jedoch konzeptionell um die schriftliche Sprache. Die Unterscheidung in Bezug auf die Medialität, ob etwas schriftlich oder mündlich ist, fällt Schüler:innen oft leichter. Schwierigkeiten entstehen

jedoch bei der Konzeptionalität einer Sprachäußerung. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass Schüler:innen lernen, zwischen Medialität und Konzeptionalität zu unterscheiden und dieses Wissen in der Praxis anwenden zu können. Darüber hinaus ist es wichtig, dass sie beurteilen können, welche Sprachform in welcher Situation angemessen sind. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 25)

Tabelle 1: Unterschiede zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit (Neugebauer, 1999, zit. nach Leisen, 2011, S. 151)

| Mündlichkeit | Schriftlichkeit |
|---|--|
| <p>Die Sprache der Mündlichkeit ist geprägt durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zirkuläre Argumentationen - Wiederholungen - Gedankensprünge - Unvollständige Sätze - Grammatikalische Fehler - Einen unpräzisen Wortgebrauch - Füllwörter | <p>Die Sprache der Schriftlichkeit ist geprägt durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Argumentationen - Wenig Wiederholungen - Keine Gedankensprünge - Vollständige und komplexe Sätze - Keine grammatikalischen Fehler - Einen präzisen Wortgebrauch - Keine Füllwörter |
| Beispiele gesprochener Sprache | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Alltagssprache - Unterrichtsgespräche - Diskussionen - Smalltalk - Schilderungen - ... | <ul style="list-style-type: none"> - Sacherklärungen - Einführungen - Stellungnahmen - Vorträge - Reden - ... |
| Beispiele geschriebener Sprache | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Texte von Kindern - E-Mails - Persönliche Briefe - Kurzmitteilungen - Notizen - | <ul style="list-style-type: none"> - Literarische Texte - Geschäftsbriefe - Offene Briefe - Zeitungstexte - Sachtexte - ... |

Es kommt häufig vor, dass sich Schüler:innen im Fachunterricht aufgrund ihrer sprachlichen Mängel nicht einbringen und daran teilnehmen können, obwohl sie alltäglichen Gesprächen/Konversationen ohne Probleme meistern. Das zeigt, wie unterschiedlich die Fähigkeiten bei der Schriftlichkeit und Mündlichkeit sein können. Wichtig ist, dass es nicht darum geht, ob die Kommunikation schriftlich oder mündlich stattfindet, sondern um die verschiedenen Merkmale, die sowohl bei der mündlichen als auch der schriftlichen Form zu sehen sind. Häufig beherrschen Schüler:innen die Mündlichkeit bzw. die Merkmale dieser, aber die Schriftlichkeit nicht. Ein Synonym für die Mündlichkeit wäre die „Sprache der Nähe“ (Leisen, 2011, S. 150), die sich dadurch kennzeichnet, dass die Merkmale der mündlichen Kommunikation zu sehen sind. Die Sprache der Nähe ist „privat, spontan und situationsgebunden, zudem affektiv und subjektiv gefärbt“ (Leisen, 2011, S. 150f.). Sprachfehler stehen nicht im Vordergrund und werden akzeptiert. Die sprachliche Richtigkeit rückt in den Hintergrund. (vgl. Leisen, 2011, S. 150f.)

Wenn bei der mündlichen oder schriftlichen Sprache die Merkmale einer schriftlichen Kommunikation verwendet werden, spricht man von Schriftlichkeit bzw. der „Sprache der Distanz“ (Leisen, 2011, S. 151). Dadurch, dass die Kommunikationspartner „räumlich oder zeitlich entfernt“ (Leisen, 2011, S. 151) sind, kommt dieser Begriff zustande. Schriftlichkeit zeichnet sich durch Merkmale wie „monologisch, öffentlich und reflektiert, knapp, kompakt, komplex und elaboriert“ (ebd.) aus. Zusätzlich bietet sie auch einen großen Gehalt an Informationen, Endgültigkeit und Objektivität. Im Gegensatz zur Mündlichkeit ist es essenziell, dass keine Sprachfehler vorkommen und dafür die sprachliche Richtigkeit gegeben ist. Um die Schriftlichkeit zu bewältigen, sind die CALP-Fähigkeiten notwendig. (vgl. Leisen, 2011, S. 151)

Tabelle 2: "Dichotomien der Sprachvarianten nach Koch/ Österreicher 1985" (Gellert, 2011)

| Sprache der Nähe | Sprache der Distanz |
|--------------------------|----------------------------|
| Dialog | Monolog |
| Vertrautheit der Partner | Fremdheit der Partner |
| face-to-face-Interaktion | raumzeitliche Trennung |
| freie Themenentwicklung | Themenfixierung |
| keine Öffentlichkeit | Öffentlichkeit |
| Spontaneität | Reflektiertheit |

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| „involvement“ | „detachment“ |
| Situationsverschränkung | Situationsbindung |
| Expressivität und Affektivität | Objektivität |

2.2.1 Weg zur Schriftlichkeit

Zur Beantwortung der Frage „Welche Sprache im Schulunterricht von den Schüler:innen erwartet wird?“, soll vorerst zwischen der konzeptionellen Mündlichkeit und Schriftlichkeit unterschieden werden. Die Bildungssprache mit ihren sprachlichen Äußerungen ist eine konzeptionell schriftliche Sprache, die dabei hilft, verständlich und genau durch die Unabhängigkeit der Situation verwendet zu werden. Deshalb wird die Bildungssprache auch als eine „schriftsprachlich geprägte Sprache, die durch Komplexität, Abstraktheit, Kontextungebundenheit, Explizitheit und Kohärenz gekennzeichnet ist“ (Schmölzer-Eibinger, 2013, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 15) bezeichnet. Auch die Fachsprache gehört zur konzeptionellen Schriftlichkeit. Beim genauen Betrachten der Merkmale der Bildungssprache sieht man die Aspekte, die auch zur Schriftlichkeit gehören. (vgl. Gogolin et al., 2011, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 15f)

Die Aspekte sind:

- „klare Festlegung der Sprecherrollen,
- stilistische Konventionen (z.B. Sachlichkeit, logische Gliederung),
- Präfixverben (z.B. erhitzen, sich entfalten),
- nominale Zusammensetzungen (z.B. Stromstärke, Aggregatzustand),
- normierte Fachbegriffe (z.B. rechtwinklig, Oxidation),
- explizite Markierungen des Textzusammenhangs (z.B. daher, aus diesem Grund),
- Satzgefüge (z.B. Relativsätze, erweiterte Infinitive),
- unpersönliche Konstruktionen (z.B. Passivsätze, man-Sätze),
- Funktionsverbgefüge (z.B. zur Explosion bringen, einer Prüfung unterziehen),
- umfangreiche Attribute (z.B. der sich daraus ergebende Schluss)“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 16)

Somit ist klar, dass die Bildungssprache als ein Zielregister komplizierter ist, weshalb sie eine Ähnlichkeit mit der Fachsprache aufweist. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 16)

Es ist daher sinnvoll, dass der konzeptionell schriftliche Sprachgebrauch als Register für beide Sprachen zusammengefasst wird, zumindest aus linguistischer Perspektive. Jedoch sollten trotzdem beide Begriffe in der didaktischen Diskussion berücksichtigt werden, wobei auch die unterschiedlichen Schwerpunkte erfasst und adäquat verwendet werden. Denn beim Begriff Bildungssprache steht die institutionelle Bildung im Vordergrund und geht über die Fachsprache hinaus. Diese Sichtweise führt zu neuen Fragen wie „Worin gleichen sich die sprachlichen Anforderungen in den unterschiedlichen Schulfächern? Wie kann die sprachliche Entwicklung der Lernenden fächerübergreifend, etwa im Sinne eines sprachlichen Schulcurriculums, unterstützt werden?“ (ebd.)

Im Vergleich dazu kommt dem Begriff Fachsprache der den Blick überwiegend auf den fachlichen Aspekt des Sprachgebrauchs lenkt, eine besondere Bedeutung zu den Anforderungen der jeweiligen Fächer, die den Schüler:innen gestellt werden dazu. Es ist daher nicht sinnvoll im Chemieunterricht mit denselben Kriterien zu messen wie im Kunstunterricht. Im Gegensatz dazu steht bei der Bildungssprache die Institution Schule im Vordergrund. Dabei soll dieser Begriff von der Schulsprache getrennt betrachtet werden. (vgl. Vollmer & Thürmann, 2010, S. 108)

Denn Vollmer und Thürmann finden, dass die Schulsprache eine Version des akademischen Sprachgebrauchs darstellt und ein Synonym für die Bildungssprache ist.

Jedoch gibt es laut Feilke einen Unterschied dahingehend, dass die Bildungssprache einen eher komplizierten Sachverhalt genauer artikulieren kann, da sie sich aus einer komplizierten Sprachform zusammensetzt. (vgl. Feilke, 2013, S. 118f.)

Das Register der Bildungssprache kann auch im Unterricht genutzt werden, wenn die Visualisierung sachlicher Zusammenhänge hilfreicher und essenzieller ist. Im Gegensatz dazu wird die Schulsprache nur in der Schule verwendet und durch den Gebrauchskontext geleitet. Bei der Schulsprache ist Feilke der Meinung, dass es an erster Stelle darum geht, „sprachliche Praktiken, Maximen, Normen und Lerngegenstände“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 17) zum Zweck der Schule zu verwenden. Auf den Mathematikunterricht adaptiert bedeutet das, dass die sprachlichen Techniken und geometrischen Konstrukte, die mithilfe

von Zirkel und Lineal konstruiert werden, kaum außerhalb der Schule vorkommen. Die Schüler:innen sollen annehmen, dass die Lehrperson die Antwort zur fiktiven Fragestellung nicht kennt und selbst versuchen, die Aufgabe zu lösen.

Lapidar ausgedrückt, die Erwartungen in der Schule, die man bezüglich des Sprachgebrauchs aufstellt und erwartet, wären außerhalb der Schule nicht angemessen. Aber ohne die Bewertung der Mathematikleistungen geht es in der Schule nicht. Somit kann gesagt werden, dass dieser Sprachgebrauch institutionell passend ist. Deshalb ist dieser Sprachgebrauch ein schulischer Lerngegenstand, weil er außerhalb der Schule als nicht passend betrachtet wird und nur in der Schule vorausgesetzt werden kann. Die Genauigkeit des institutionellen Sprachgebrauchs erleben die Schüler:innen nur in der Schule, weshalb das Lernen dieses Gebrauchs nur dort stattfindet. Daraus lässt sich folgern, dass sich die Schulsprache von der Bildungssprache durch die konkreten Maximen und Normen unterscheidet. Ein Beispiel für eine Maxime wäre „Sei möglichst explizit und vollständig!“ (Feilke, Bildungssprache und Schulsprache am Beispiel literal-argumentativer Kompetenzen, 2013, S. 117).

An geometrischen Konstruktionen ist dies häufiger zu sehen, da man von den Schüler:innen erwartet, dass sie alle Schritte der Erarbeitung konkret und genau angeben können. Eine Begründung kann dabei sein, dass es nicht mehr darum geht, dass die Gesprächspartner:in die Nachricht in diesem Sprachgebrauch versteht, sondern vielmehr darum, dass die Sprecher:in zeigt, ob die fachlich wichtigen Aspekte verstanden worden sind. Aus diesem Grund ist es auch ein großer Bestandteil, dass beim Gebrauch der Sprache nicht nur darum geht, eine Antwort zu geben, sondern auch diese zu begründen. Das gilt auch für eine einfache Additionsaufgabe, bei der alle Schüler:innen dasselbe Ergebnis haben, sie muss dennoch begründet werden. Die Begründung kann sich im Laufe der Zeit und durch die Aufgabenstellung entwickeln. Bei Additionsaufgaben im 10er-Zahlenraum würde die Begründung durch das Weiterzählen reichen, bei mehrstelligen Zahlen jedoch nicht. Somit wird klar, dass durch das Etablieren der Schulsprache mit den „eigenen Textformen und den sprachbezogenen Erwartungen“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 18) eine „Explizitheit, Komplexität und Kohärenz“ (ebd.) für die Bildungssprache erlernt werden kann. Feilke bezeichnete die Schulsprache auch als „Instrument zur Erziehung zur Bildungssprache“ (Feilke, Bildungssprache und Schulsprache am Beispiel literal-argumentativer Kompetenzen, 2013, S. 117). Die Schulsprache fördert die Rezeption und Produktion der Bildungssprache,

die auch außerhalb der Schule von Bedeutung ist. Die beiden Spracharten bezeichnen auf den ersten Blick den konzeptionellen schriftlichen Sprachgebrauch in der Schule, jedoch haben beide verschiedene Akzente. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 18) Der Begriff Schulsprache betont, dass die Schule eine eigene Sprache hat, die dort gelernt wird und die Schüler:innen während ihrer Bildung hilft, die Ziele der Schule zu verstehen und zu erreichen. Im Vergleich dazu steht bei der Bildungssprache der „von Zeit zu Zeit künstliche und zweckentbundene“ (ebd.) Sprachgebrauch im Vordergrund, da dieser eine generelle Bildungsrelevanz besitzt und erst dann wertgeschätzt wird, wenn die Perspektive auf die Bildungssprache auch außerhalb des Schulrahmens stattfindet. Dabei soll die Schule als eine Vorbereitung auf die gesellschaftliche Teilhabe und die daraus folgende „Teilhabe an wissenschaftlich fundierten Diskursen bzw. auch öffentlicher Berichterstattung“ (ebd.) dienen. (vgl. Feilke, 2013, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S.18)

2.2.2 Unterrichtsfachsprache- Normierung von Fachsprache im Unterricht

Das fachliche Sprachregister im Mathematikunterricht beschreibt die besondere Art, wie mathematische Inhalte präsentiert werden. Es soll sicherstellen, dass diese klar, vollständig und genau erklärt werden, damit sie den Anforderungen der Wissenschaft Mathematik entsprechen und verständlich umgesetzt werden können. Nicht alle Merkmale mathematischer Fachsprache müssen während eines mathematikbezogenen Sprachgebrauchs vorkommen. Laut Gogolin ist die Bildungssprache ein Register, das von den Schüler:innen für eine erfolgreiche Leistung erwartet wird, aber nicht unbedingt in der alltäglichen Unterrichtskommunikation nützlich ist. Es ist vorstellbar, dass in der Mathematik fehlerhafte, kurze und unvollständige Sätze mit ungenau verwendeten Wörtern bei der Sprache auch auf Objekte zeigt, um die Kommunikation schnell und problemlos, aber verständlich zu gestalten. (vgl. Gogolin, 2009, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S.27)

Daraus lässt sich herleiten, dass für die Mathematik und ihr Verständnis nicht unbedingt die konzeptionelle Schriftlichkeit bzw. die Bildungssprache und Fachsprache verwendet werden müssen, sondern es auch mithilfe der Alltagssprache bzw. mit dem mündlichen Sprachgebrauch möglich ist. Wagenschein, ein Physikdidaktiker, erwartet sogar, dass der Erarbeitungsprozess mit dem Register der Alltagssprache aufgebaut wird. Er nennt die Alltagssprache und die Muttersprache bzw. Erstsprache auch die Sprache des Suchens, des

Entdeckens und Verstehens und die Fachsprache als eine „sterile Sprachweise“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 27), die nur für den Verstand eine passende Ausdrucksmöglichkeit wäre. Für ihn soll der Mathematikunterricht aus Phasen der Verwendung der Alltagssprache gekennzeichnet sein. Es lässt sich subsumieren, dass Schüler:innen bei einer Überforderung ihren sprachlichen Formulierungen gehindert werden und von den Lernenden nicht erwartet werden kann, diese zu überwinden. Daher ist empfehlenswert auf schon vorhandene Sprachmittel zurückzugreifen, damit die kognitive Belastung erleichtert wird. (vgl. Wagenschein, 1988, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S.27)

Im Mathematikunterricht herrscht eine sprachliche Vielfalt. Je nach Situation wird man eine konzeptionell mündliche oder schriftliche Sprache verwenden. Die vorkommenden Elemente sind aus der Bildungssprache, der mathematischen Fachsprache und aus der Alltagssprache, damit über Mathematik gesprochen, geschrieben und gelernt werden kann. Zusätzlich werden auch fächerübergreifende Fachbegriffe als sprachliche Elemente verwendet und nicht nur die spezielle mathematische Fachsprache. Damit die Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht genauer betrachtet werden kann und eine Basis für einen didaktischen Analyse- und Planungsprozess aufgebaut werden kann, stellt Tiedemann den Begriff „Unterrichtsfachsprache“ (Tiedemann K., 2015a, S. 43) vor. Dieser repräsentiert kein neues Sprachregister, sondern eine Mischung aus vorhandenen (Alltags-, Bildungs- und Fachsprache). Dabei finden die einzelnen Lerngruppen die für sie passende Unterrichtssprache. Das heißt, sie übernehmen keinen Sprachgebrauch, der für den Mathematikunterricht vorteilhaft wäre, sondern entwickeln ihre eigene Variante, um über Mathematik zu sprechen und zu schreiben, die Unterrichtsfachsprache. Es wird in der Situation spontan bzgl. der verbindlichen Regeln für den fachlichen Sprachgebrauch von den Lernenden und Lehrenden festgelegt, abhängig davon, welche Sprache in der Gruppe am passendsten wäre, auch Normen genannt. (vgl. Tiedemann, 2015a, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 28)

2.3 BICS und CALP

Eine weitere Sichtweise auf die Sprache wurde von Cummins entwickelt. Er versucht der Frage nachzugehen, inwiefern das Setting für den Ablauf der Sprachproduktion genutzt wird bzw. genutzt werden darf. Er unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Formen des

Sprachgebrauchs, dem „akademischen“ und dem „konversationellen Sprachgebrauch“ (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 19)

Die zwei Register, die von Cummins unterschieden werden, sind „BICS“ (Beese, et al., 2014, S. 25) und „CALP“ (ebd.). BICS steht für „Basic Interpersonal Communicative Skills“ und bezeichnet die Fähigkeit zur grundlegenden Alltagskommunikation. Sie ist kontextabhängig und findet mündlich statt. CALP wiederum steht für „Cognitive Academic Language Proficiency“ und steht für die „Beherrschung der konzeptionellen Schriftlichkeit“. Im Vergleich zu BICS ist dieses Register nicht an einen Kontext gebunden und orientiert sich an der Schriftsprache. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 25)

Die Kompetenzen zur Alltagskommunikation werden durch natürlichen Kontakt zur Sprache entwickelt. Die „konzeptionelle schriftliche Sprache“ (Beese, et al., 2014, S. 26) jedoch wird durch die Bildungslaufbahn bzw. durch die Hilfe aus dem Unterricht erworben. Dies bereitet Schüler:innen Probleme. Dabei ist die konzeptionelle schriftliche Sprache wichtig für den Unterrichtsablauf und somit auch für den Schulerfolg. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 26)

Bei Schüler:innen mit nicht deutscher Erstsprache stellt sich die Herausforderung mit der konzeptionellen schriftlichen Sprache größer dar als bei Schüler:innen mit Deutsch als Erstsprache. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 26)

Tabelle 3: Unterschiede zwischen BICS und CALP (vgl. Cummins 2000, zit. nach Leisen, 2011, S. 152)

| BICS (Basic interpersonal Communicative Skills= grundlegende Kommunikationsfähigkeiten) | CALP (Cognitive Academic Language Proficiency= schulbezogene kognitive Sprachkenntnisse) |
|---|--|
| - Beschreibt sprachliche Fähigkeiten in der Alltagskommunikation | - Beschreibt sprachliche Fähigkeiten der Bildungssprache |
| - Beschreibt Sprachfähigkeiten im interpersonalen Bereich | - Beschreibt Sprachfähigkeiten im kognitiv akademischen Bereich |
| - BICS- Fähigkeiten bewältigen die Mündlichkeit | - CALP- Fähigkeiten bewältigen die Schriftlichkeit |

Die Entwicklung und Förderung von CALP-Fähigkeiten gehört zur Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Dabei gilt sie als erfolgreich, wenn die Schülerinnen und Schüler ein sprachlich vielfältiges und kognitiv stimulierendes Sprachbad auf CALP-Niveau durchlaufen. Die Lernenden entdecken, probieren aus und entwickeln die Sprache im CALP-Sprachbad. Dieses wird aufgenommen, genutzt und das Sprachbewusstsein geschärft. Das geschieht kontinuierlich und in unterschiedlichem Maße je nach Situation. Das fachliche Lernen wird dabei immer durch ein anregendes Sprachumfeld begleitet. (vgl. Leisen, 2011, S. 152)

Fachliches Lernen erfolgt daher in der Sprache und durch die Sprache, während diese noch entsteht. Der Zyklus mit "Sprache aufnehmen, beobachten, erproben, anwenden, generieren und Bewusstheit erzeugen" (Leisen, 2011, S. 152) repetiert sich ständig. Das wird jedoch nur dann erreicht, wenn der Fachunterricht sprachfördernd und sprachsensibel gestaltet ist. (vgl. Leisen, 2011, S. 152)

Der Unterschied zwischen diesen Formen liegt an ihrem Kontinuum. Im Mathematikunterricht kann es häufig vorkommen, dass die sprachlichen Fähigkeiten zu BICS, zu CALP oder einer Mischung von beiden zugeordnet werden können, abhängig von den Inhaltsbereichen, Situationen und auch Tagen. Im Mittelpunkt steht die Auseinandersetzung mit der Unterscheidung mithilfe der Frage, wie der Kontext in der Situation die Kommunikation unterstützen kann. Dabei sind konkret die Materialien, Gesten, Gesichtsausdrücke oder die Intonation gemeint, die inkludiert werden können oder nicht und bei der Kommunikation mit Gesprächspartner:innen helfen können oder diese einschränken. Diese Pole des Kontinuums werden von Cummins „context-embedded“ (Cummins J., 2000, S. 68), also kontextgebundener Sprachgebrauch, genannt oder das Gegenteil, „context-reduced“ (ebd.), also kontextreduzierter. (vgl. Cummins J., 2000, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 19)

„Context-embedded“ ist im Alltag außerhalb der Schule häufiger zu finden, da dort durch Erfahrungen und Handlungen gelernt wird. Dieser Sprachgebrauch wird somit auch als Alltagssprache definiert. Im Alltag erzählt man Freunden von Ereignissen aus den letzten Tagen, spricht sich mit Kollegen bzgl. Arbeitsaufträgen ab oder organisiert Arbeitsabläufe im

Mathematikunterricht. Es ist ein Vorteil, wenn die Sprache, die man in diesen Situationen spricht, einfach und schnell verständlich ist, dadurch gestaltet sich die Kommunikation problemlos. Im Alltag wird häufig auf Situationen bzw. Sprachen zurückgegriffen, die man schon einmal gehört hat. Dabei werden Sätze verkürzt, unter anderem verbalsprachlich durch Begriffe wie „hier“, „da“, „so“ etc., oder es werden Aspekte ausgelassen, die der/die Zuhörende sich selbst dazu denkt. Auch werden knappe und grammatikalisch fehlerhafte Sätze öfter formuliert. Das Ziel dieser Sprache ist ein schnelles und problemloses Verständnis mit Kommunikationspartner:in. Es ist daher die Rede von BICS, der schnell erworben werden kann und unproblematisch ist. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 19)

In der Schule wird jedoch ein kontextreduzierter Sprachgebrauch erwartet. Sei es mit oder ohne Material, Gestik, Mimik und Intonation, dienen sie nicht zur Verständigung, sondern zur Begrenzung sprachlicher Mittel. Diese Sprachfacette wird in institutionellen Bildungskontexten und wissenschaftlichen Texten verwendet. Hier steht nicht die schnelle und problemlose Kommunikation zwischen Gesprächspartner:innen im Vordergrund, sondern die vollständige, exakte, prägnante Überlieferung fachlicher Inhalte, wobei die Adressaten meistens nicht bekannt sind. Hierbei sind die CALP-Fähigkeiten nötig. Um sie zu erwerben wird mehr Zeit benötigt und stellen für Schüler:innen mit einer anderen Erstsprache eine Hürde dar. (vgl. Cummins J., 2000, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 19)

Aukermans Hinweise zu Cummins Unterscheidung lauten: „Not text, and no spoken word ever exists without a context“ (Aukerman, 2007, S. 630). Damit ist gemeint, dass ohne einen Kontext der Sprachgebrauch nicht möglich ist, da eine sprachliche Äußerung einen Kontext haben sollte. Wenn man den Kontext aus Sicht eines Individuums, in diesem konkreten Fall aus Sicht der Schüler:innen, betrachtet, haben diese verschiedene Facetten. Sie können „konkret oder abstrakt, vertraut oder ungewohnt oder sogar neu sein“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 20). Laut dieser Sichtweise werden sprachliche Äußerungen in einen neuen Kontext gesetzt. Dieser hängt von der Vorerfahrung ab, die zum jeweiligen Zeitpunkt als passend betrachtet wird. Die Äußerungen des Lehrpersonals im Mathematikunterricht werden von den Schüler:innen mithilfe des fachlichen Hintergrunds einem passenden Kontext zugeschrieben. (vgl. Aukerman, 2007, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 20)

Im Vergleich zu Aukerman besteht in Cummins Perspektive kein Kontext bzw. wird er von ihm nicht in Betracht gezogen. Für ihn liegt es an der Situation und am Prozess der Sprachproduktion. Dabei haben die inhaltlichen Bezüge keinen Stellenwert. Für Cummins ist ein kontextreduzierter Sprachgebrauch eine Sprache, die auf sprachlichen Symbolen basiert, ohne dass der soziale oder physische Kontext eine Rolle spielt. Der konkrete Kontext ist dabei nicht von Bedeutung. Es sollte auch zwischen inhaltlichen oder linguistischen Dimensionen der sprachlichen Äußerungen unterschieden werden, da Aukerman und Cummins mit verschiedenen Kontextbegriffen arbeiten. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 20)

Laut Aukerman gehört der Kontext bei inhaltlichen Diskussion dazu. Im Gegensatz dazu ist Cummins der Meinung, dass spezifische soziale und physische Kontexte der Kommunikationssituation getrennt betrachtet werden können. Er meint mit Kontext die genauen Situationen, an denen die sprachlichen Äußerungen getätigt werden. Um genauer zu sein: die Materialien, Gestiken, Mimiken und Intonationen, die bei der Kommunikation genutzt werden können, oder auch Objekte, auf die Sprecher:in verweisen können. All dies wird als Kontext betrachtet Laut Aukerman ist der Kontext nicht die Elemente, die bei der Sprachproduktion genutzt werden, sondern die Situation, in der die Sprache verwendet wird. Daraus leitet sie auch ihr Argument gegen BICS und CALP ab, nämlich dass Kinder schon vor dem Schulstart über Dinge sprechen können, auch wenn sie nicht anwesend sind. Beispielsweise wiederholt ein 20 Monate altes Mädchen in einer Krankenhaus-Lobby das Wort Kühe mehrmals. Obwohl im Krankenhaus keine Kühe anwesend sind, war das Mädchen vor kurzem auf einem Bauernhof. Somit ist ersichtlich, dass das Mädchen auf einen Kontext zurückgreifen kann, der im gegenwärtigen Kontext der Sprachproduktion unterschiedlich ist. (vgl. Aukerman, 2007, Cummins J., 2000 zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 19f.)

Lapidar ausgedrückt widersprechen sich die zwei Sichtweisen zur Dekontextualisierung nicht, sondern ergänzen sich zu einer inhaltlich stärkeren Perspektive. Schüler:innen stellen das, was sie im Unterricht lernen, in Zusammenhang mit einem Kontext, den sie adäquat finden. Sie hören, was gesagt wird, und schließen daraus, was es bedeuten könnte. Wenn sie sich selbst äußern, haben sie auch einen bestimmten Kontext im Kopf, mit dem sie alles verbinden. Es wird etwas gesagt und der Wunsch, dass es auch richtig verstanden wird, ist

da. Es kann daher festgehalten werden, dass Rekontextualisierung die Frage zur individuellen Deutung ist. Vor allem soll im Mathematikunterricht auch gefragt werden, ob die Deutung des Gesprächspartners mit der Frage des Kontextes passend ist, wenn über Objekte, Relationen und Prozesse gesprochen wird. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 21)

In Bezug auf Cummins Theorie könnte auch gefragt werden, ob die Sprachproduktion, die abhängig von einem inhaltlichen Kontext ist, auch umgesetzt wird oder auch ob die Rekontextualisierungen der Lernenden und Lehrenden in einem hinreichenden Maße übereinstimmen. (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 21)

Zusätzlich kann gefragt werden, ob der soziale und physische Kontext zur Sprachproduktion genutzt wird oder eine Beschränkung auf sprachliche Symbole zu erkennen ist. (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 21)

Diese Fragen zeigen, dass sich Schüler:innen laut Cummins der Herausforderung stellen müssen, sich ohne einen Kontext als Hilfe sprachlich auszudrücken. Vereinfacht gesagt: Es ist schwierig für Schüler:innen, sich konzeptionell schriftlich bzw. in der Bildungssprache oder in der Schulsprache zu äußern. Jedoch sind diese Sprachen eine Prämisse für erfolgreiche Leistungen im Mathematikunterricht. Dadurch fällt den Mathematiklehrkräften die Aufgabe zu, die fachspezifische Variante der Bildungssprache als einen weiteren Lerngegenstand im Blick zu halten und zu fördern. Jedoch lautet die eigentliche Frage: „Was zeichnet die Sprache der Mathematik aus?“ (vgl. Cummins, 2000 zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 21)

2.4 Spannungen mit Sprache im Unterricht

Der Sprachgebrauch in der Klasse wird durch unterschiedliche Strömungen beeinflusst, und die Beteiligten (Lehrende sowie Lernende) sollen lernen, mit diesen Spannungen umzugehen. Der Sprachgebrauch wird durch den Umgang mit diesen Spannungen beeinflusst. Barwell fasst auf Grundlage der Theorie von Bakhtin folgende Spannungen zusammen: (vgl. Barwell, 2011)

2.4.1 Spannung 1: Zwischen Mathematik und Sprache

Mittlerweile gibt es in den meisten Klassenzimmern Schüler:innen mit Migrationshintergrund. Sie lernen nicht nur die fachlichen Inhalte aus dem Mathematikunterricht, sondern auch die Unterrichtssprache. In Österreich ist es Deutsch. Dadurch entstehen Spannungen bezüglich des Fokus auf die mathematischen Diskussionen und Aktivitäten: „Wann ist auf den Inhalt der Diskussion und wann auf die innerhalb derselben verwendeten Sprache zu achten? Welche Ausdrücke könnten den Lernenden mit Migrationshintergrund bekannt sein bzw. eher nicht?“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 54).

2.4.2 Spannung 2: Zwischen Fach- und Alltagssprache

Im Mathematikunterricht ist es sinnvoll, Ausdrücke aus der Alltagssprache zu verwenden, da Schüler:innen unterschiedliche Erstsprachen haben und somit sich die Inhalte auch autark erarbeiten können. Jedoch ist die Alltagssprache während der selbstständigen Erarbeitung nicht unbedingt unproblematisch, wie auch der Begriff „Sprache unter kognitiver Belastung“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 55) zeigt. Die Schüler:innen müssen auch mit Situation konfrontiert werden, in der sie in der Zukunft auch an mathematischen Diskussionen teilnehmen können, weshalb auch die Fachsprache einen wichtigen Stellenwert besitzt. Es sollte ein bestimmter Anteil an Alltagssprache während des Erarbeitens von mathematischen Inhalten erlaubt werden, damit sukzessiv der Fokus auf fachsprachliche Ausdrücke gelegt werden kann. Nicht nur Lernende sind von dieser Spannung betroffen, sondern auch Lehrende, wenn sie etwas erklären: „Sollte der mathematische Inhalt zur Betonung eines fachsprachlichen Umgangstons möglichst adäquat erklärt werden oder unter der Prämisse eines inhaltlichen Verstehens eher mittels einer Sprache, welche die Lernenden (leichter) verstehen?“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 55)

2.4.3 Spannung 3: Zwischen Erst- und Unterrichtssprache

Hierbei geht es um die Frage, ob Lernende mit Migrationshintergrund dazu fähig sind, mathematische Inhalte in ihrer nichtdeutschen Erstsprache zu erarbeiten. In anderen Ländern konnte gezeigt werden, dass bei ausreichender Wertschätzung der Erstsprache es den Lernenden leichter fällt. Bei monolingualen Lehrpersonen, hätte dies zur Konsequenz, dass in diesen Lernphasen der Schüler:innen die Lehrkraft die Kontrolle verlieren kann und keinen direkten Einfluss auf das Lernen besitzt. Es ist nicht immer einfach, in der Praxis mit diesen Spannungen umzugehen. Eine exakte und perfekte Lösung gibt es nicht, jedoch gibt

es einen Mittelweg. Ein Schritt wäre jedoch der bewusste Umgang mit diesen Spannungen. (vgl Meyer & Tiedemann, 2017, S. 55)

2.5 Fazit

Die Sprache im Schulunterricht ist weit mehr als ein reines Kommunikationsmittel. Sie ist ein essenzielles Werkzeug des Lernens. Der Wechsel zwischen Alltagssprache, Fachsprache, Unterrichtssprache und anderen Sprachformen erfordert von den Schüler:innen ein hohes Maß an Sprachbewusstsein und Flexibilität. Besonders die Bildungssprache spielt eine entscheidende Rolle für den schulischen Erfolg, da sie konzeptionell schriftlich geprägt ist und eine zentrale Voraussetzung für die akademische und gesellschaftliche Teilhabe bildet. In diesem Kapitel konnte gezeigt werden, dass ein bewusster Umgang mit Sprache im Unterricht nicht nur das Fachverständnis verbessert, sondern auch zur Förderung der Bildungssprache beiträgt.

3 Sprache und Mathematik

In diesem Kapitel wird analysiert, welche sprachlichen Strukturen die Mathematik prägen und wie diese den Lernprozess beeinflussen. Dabei werden die Wort-, Satz- und Textebene unterschieden sowie die Herausforderungen, die mit der Verwendung der mathematischen Sprache im Unterricht einhergehen. Zudem wird untersucht, inwiefern sprachliche Normen und Regeln das mathematische Lernen steuern und welche Rolle die Fachsprache als Lernmedium und Lernvoraussetzung spielt.

Ein zentraler Fokus liegt darauf, wie die mathematische Sprache eine Verbindung zwischen abstrakten Konzepten und deren praktischer Anwendung herstellt. Hierbei wird auch die Bedeutung der Begriffsbildung sowie der mathematischen Argumentation hervorgehoben.

3.1 Sprache in der Mathematik

In der Mathematik ist es eine wichtige Voraussetzung, mit genau definierten Begriffen zu arbeiten, da die Hauptdisziplin der Mathematik darin besteht, den Wahrheitswert einer Aussage anzugeben. Das ist der einzige Weg, um festzustellen, ob eine Aussage wahr oder falsch ist. Das Definieren von Fachwörtern führt dazu, dass Bausteine der Mathematik eine Bedeutung zugeschrieben bekommen, die der mathematischen Fachsprache angehören und im weiteren Schritt zu vorher definierten Begriffen inkludiert werden. Dadurch entsteht eine Verbindung zur Mathematik und den Begriffen. Auch beim mathematischen Problemlösen und Argumentieren kann nicht ohne passende Satz- und Textstrukturen gearbeitet werden. Erst wenn die Fachbegriffe in Sätzen und Texten genutzt werden kann das Potenzial entfaltet werden, das den mathematischen Gedankengang in Bewegung setzt. Daraus folgt die Unterscheidung zwischen der Wort-, Satz- und Textebene. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 22)

3.1.1 Wortebene

Es werden die Wörter aus der Alltagssprache und Fachsprache betrachtet und in drei Bereiche gegliedert (vgl. Maier & Schweiger, 1999, S. 29f, Vollrath, 1978, S. 121):

- Wörter, die nicht in der Alltagssprache vorkommen, aber dafür in der Fachsprache.
Unter anderem Begriffe wie dividieren, Nenner, etc.

- Wörter, die auch in der Alltagssprache vorkommen und entweder die gleiche oder eine ähnliche Definition aufweisen. Der Unterschiedspunkt inkludiert auch die Bedeutung, wenn diese in der Alltagssprache ausführlicher ist als in der Fachsprache, wie zum Beispiel der Begriff "Ähnlichkeit", der in der Mathematik formgleiche Figuren definiert, oder Begriffe, deren Bedeutungen spezieller sind. Als Beispiel können die Begriffe "Länge" und "Breite" angeführt werden, die im Alltag für die Seiten einer Figur stehen, und in der Mathematik länger gleich der Breite ist.
- Wörter, die in der Alltagssprache und in der Fachsprache vorkommen, aber verschiedene Definitionen besitzen, wie zum Beispiel Wurzel, Produkt.

Es ist deutlich, dass es sich nicht nur um Nomen handelt, sondern auch um Verben und Adjektive. Dabei ist die Definition nicht von der Wortart abhängig. Einige Wörter können auch mehrere Bedeutungen haben und nicht nur eine. Sie werden Polysemien genannt und können Wörter sein, die es in der Alltagssprache und Fachsprache gibt oder nur in der Fachsprache bestehen, sodass kontextabhängige Interpretationen notwendig sind. Ein Beispiel ist der Begriff Winkel, der zum einen ein Drehmaß ist, aber auch ein System zweier Halbgeraden (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 23) und als Flächenstück gelten kann. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 23)

Zusätzlich können zur Wortebene Symbole inkludiert werden, da sie ein wichtiger Bestandteil der Mathematik sind und häufig vorkommen. Dabei haben die Symbole einen Bezug zu Fachwörtern. Wenn es um eine feste Definition geht, ist die Rede von einer Konstante. Jedoch müssen die Begriffe nicht nur als Konstanten betrachtet werden, sondern zusätzlich als eine Variable. Bei Variablen gibt es keine feste Referenz. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 23)

Konstanten und Variablen, die auch in Termen und Gleichungen zum Einsatz kommen, haben eine algebraische Charakteristik und keine räumliche. Zu den Symbolen können auch geometrische Zeichnungen wie die Konstruktion eines Kreises oder Graphen gehören, da sie mathematische Objekte, Relationen oder Prozesse darstellen. Die Verwendung dieser fachsprachlichen Symbole ist unterschiedlich, wie dass algebraische Symbole zur Kürzung, zur Generalisierung und zur Konkretisierung dienen. Ein Beispiel dazu wäre die Multiplikation, die eine "fortgesetzte Addition gleicher Summanden in allgemeiner oder auch konkreter Form" (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 23) darstellt. Somit ist sie eine Hilfe zur Entlastung bei

der Kognition. Multiplikation wird als ein Symbol festgelegt und kann eine Fortsetzung zu weiteren Überlegungen sein. Auch gibt es die geometrischen Symbole, z.B. Quadrate, die zur Visualisierung und als Erklärung in puncto Strukturen dienen. Auch hier kommt es zu einer Entlastung der Kognition dadurch, dass Betrachtungen bezüglich der mathematischen Sachverhalte vorgenommen werden und somit neue Ideen und realistische Grundlagen für Diskussionen folgen. (vgl. Meyer & Tiedemann, Sprache im Fach Mathematik, 2017, S. 23)

Tabelle 4: Beispiele für Konstanten und ihre Verbalisierung. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 23)

| Symbol | Verbalisierung |
|---------------|-----------------------------|
| 4 | Vier |
| $\frac{3}{5}$ | Drei Fünftel |
| π | Pi |
| \mathbb{Q} | Menge der rationalen Zahlen |
| - | Minus |
| Σ | Summe |
| \emptyset | Leere Menge |
| \in | Ist Element von |
| \vee | Oder |
| \int | Integral |
| $<$ | Kleiner |
| \neg | Nicht |

3.1.2 Satzebene

Mathematische Symbole (auch Verbalisierung) und Wörter aus der Alltagssprache oder die Fachsprache, wenn sie schon definiert worden sind, werden im Rahmen von Regeln festgesetzt. Dadurch können Terme (z.B. $4x+5$), Gleichungen (z.B. $4x+5=9$) oder auch Sätze (z.B. „Wenn eine Zahl die letzte Ziffer null, zwei, sechs oder acht besitzt, ist sie durch zwei teilbar“) gebildet werden. Die Besonderheit dieser Ebene liegt darin, dass nicht nur mathematische Prozesse, Objekte und Eigenschaften beschrieben werden, sondern auch Gemeinsamkeiten zum Ausdruck gebracht werden. Die Bedeutungen dieser Wörter können Gemeinsamkeiten oder auch Unterschiede haben. Ein Beispiel dazu wäre, dass durch Sätze erklärt werden kann, was ein Parallelogramm und ein Rechteck ist und wo die

Gemeinsamkeiten und Unterschiede beider Vierecke liegen. Somit hat man ein Netz aus mathematischen Begriffen, die in Verbindung zueinanderstehen bzw. bei dem man die Zusammenhänge und Abgrenzungen kennt und nachvollziehen kann. Auf dieser Ebene haben auch die mathematischen Begriffe, die für den mathematischen Sprachgebrauch notwendig sind, ihren festen Platz. Denn diesen Begriffen sollen Definitionen zugeschrieben werden, damit sie in ihrem mathematischen Gebiet genutzt werden können. Auf dieser Weise zählen diese Wörter zu mathematischen Begriffen und können ein Hilfsmittel für das Arbeiten darstellen, weshalb das Definieren dieser Wörter wichtig ist bzw. eine Voraussetzung darstellt. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 24)

Der Aufbau einer Definition besteht aus einer Bewertung, die auch definitorisch sein kann. Sie kann auch durch das Symbol „ \Leftrightarrow “ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 24) verwendet werden und definitionsgemäß „genau dann ..., wenn ...“ bedeuten. Wenn man sich die Definitionen der neuen Fachwörter anschaut, wird klar, dass zur Klärung schon vorhandene bzw. bekannte Fachwörter verwendet werden. Das zeigt, dass mathematische Begriffe aufeinander abgestimmt sind und das eine vom anderen nicht ausgeschlossen werden kann. Ein Beispiel dafür wäre, dass man das arithmetische Mittel nicht nachvollziehen kann, wenn man die Begriffe Quotient und Summe nicht kennt. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 24)

Eine Definition muss nicht aus sprachlicher Sicht einen Einblick auf das Wort geben, sondern kann auch einem festen Symbol eine Bedeutung zuordnen, wie beim arithmetischen Mittel und dem Symbol „ \bar{x} “. Die Verbalisierung der Definition und das Symbol führen zu einem ganzheitlichen Verständnis des Begriffes. Gemeint ist dasselbe, egal ob wir arithmetisches Mittel sagen oder das Symbol „ \bar{x} “ verwenden. Die Grammatikregeln, die verwendet werden, basieren auf grundlegenden Satzstrukturen der Mathematik. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 24)

„Es gibt eine Bedingung (Prämisse), die in einem konditionalen Nebensatz beschrieben wird, und eine sich daraus ergebende Folge (Konklusion), die im Hauptsatz explizit wird. Solche Wenn-dann-Sätze verbinden inhaltlich eine Bedingung mit ihrer logischen Folge.“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 24)

Die Erzeugung solcher Verbindungen steht im Mittelpunkt des Mathematikunterrichts.

3.1.3 Textebene

Wenn zwei mathematische Aussagen durch Äquivalenzverknüpfungen und ihre Beweise gekoppelt werden, sehen wir bei mathematischen Sätzen einen inhaltlich ähnlichen Aufbau wie bei den Definitionen. Hochschulmathematik hebt die Merkmale mathematischer Fachsprache hervor. In der Textebene der Mathematik ist klar, dass die Grammatik mathematischer Sätze unterschiedlich zur Grammatik der Alltagssprache ist. Um solche Sätze verstehen zu können, ist es wichtig, sich der Grammatik der Fachsprache bewusst zu sein. Durch Wörter und Sätze werden mathematische Aussagen mit Erklärungen unterstützt bzw. bewiesen und somit in die logisch-analytische Struktur des mathematischen Systems eingeordnet. Durch das Aufstellen von Voraussetzungen und ihrer logisch richtigen Folgerungen wird die Richtigkeit dieser Voraussetzungen auf die Behauptung vorgestellt und als Beweise bezeichnet (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 25). Sie werden in Form eines Textes artikuliert. Für die Texte wurden Sätze mithilfe von Wörtern und Symbolen konstruiert und zusammengefasst. Mathematische Beweise gelten als gültig, wenn sogenannte „mathematische Experten“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 26) die Beweise als überzeugend betrachten und es liegt nicht an der Anzahl an Menschen, die diesem Beweis zustimmen. Natürlich führt das auch zu einigen Uneinigkeiten, da es im Prinzip darum geht, ob dieser Beweis überzeugend ist oder nicht. Größtenteils werden Beweise mithilfe von „Wenn-dann“-Sätzen (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 26) formuliert, bei denen die Beweise durch Annahmen begonnen werden. Im nächsten Schritt werden wiederkehrende Strukturen eingesetzt: „Wenn diese oder jene Annahme gilt oder mehrere genau benannte Annahmen gelten, dann kann daraus dieses oder jenes gefolgert werden. Wenn diese Folgerung gilt, kann daraus wiederum dieses oder jenes gefolgert werden usw.“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 26) Es geht um das Hauptziel, nämlich die Ableitungen der zu beweisenden mathematischen Sätze.

3.2 Normen und Regeln von mathematischer Unterrichtssprache

Bezüglich der Normierung mathematischer Unterrichtssprache gibt es zwei nützliche Unterscheidungen von Sfard. Die erste Unterscheidung bezieht sich auf die Regelungen und Normen und die Frage: „Was macht eine Regel zur Norm?“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S.

28). Die zweite Unterscheidung geht auf die verschiedenen Regel- oder Normtypen ein. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 28)

3.2.1 Norm als besondere Regel

Wenn uns jemand grüßt, reagieren wir darauf mit einem Gruß. Es bauen sich menschliche Interaktionen auf Regelmäßigkeiten auf und können auch als Höflichkeitsregeln bezeichnet werden. Es wird sich bewusst oder unbewusst daran orientiert, um aufmerksam und rücksichtsvoll zu erscheinen und höflich zu sein. Das gilt auch für den sozialen fachlichen Austausch, da man sich an Regeln orientiert. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 28)

Damit eine Regel als Norm betrachtet werden kann, müssen zwei Bedingungen gelten. Zum einen müssen diese Normen von der sozialen Gruppe gekannt werden, zum anderen müssen sie von fast allen Mitgliedern der Gruppe akzeptiert werden.

Wenn die erste Regel im Unterricht mit den Schüler:innen in einer Situation ausgearbeitet wird, kann die erste Bedingung als erfüllt betrachtet werden. Ein mögliches Szenario wäre, dass die Lehrkraft vor der Klasse steht und diese mit den jeweiligen Schüler:innen bespricht, während sie auf ihren Sitzplätzen das Gespräch verfolgen. Die zweite Bedingung ist jedoch schwieriger einzuschätzen, ob sie erfüllt werden oder nicht. Man kann nicht einschätzen, ob die Schüler:innen die umgesetzten Regeln befürworten, weshalb auch von Sfard nochmal betont wird, dass es reicht, dass die meisten diese fachlichen Regeln befürworten. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 28f.)

Ein wichtiger Punkt hierbei ist, dass die Personen aus der Gruppe, die als Meister gesehen werden, diese Regeln gutheißen. Somit liegt der erste Blick bei der Lehrperson, wenn sie die Regeln befürwortet und zur Befolgung im Austausch appelliert, wäre auch die zweite Bedingung erfüllt. Eine Gemeinsamkeit zwischen der Norm und den Regeln wäre, dass Interaktionen auf beobachtbaren Regelmäßigkeiten basieren. Unterschieden wird jedoch an der Verbindlichkeit. Denn bei der Norm muss die Lehrperson dieser zustimmen und ihr ein „hohes Maß an Verbindlichkeit zuschreiben. Bei einer Verletzung der Norm kann es zu spontanen Korrekturversuchen kommen. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 29) Vor allem die Normen stehen im Sprachgebrauch im Mathematikunterricht aus mathematikdidaktischer Perspektive im Vordergrund, da sie mit Dringlichkeit verlangt

werden, damit sich Schüler:innen daran orientieren können. Chancen und Risiken für den bewussten fachlichen Lernprozess entstehen aus den Normen im Gebrauch der Unterrichtsfachsprache. Jedoch werden Zugänge auf mathematische Inhalte aufgezeigt und durch die Entscheidung auf unterrichtsfachsprachliche Normen verändert. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 28f.)

Die sprachlichen Normen entscheiden über den Spielraum des individuellen Wissensaufbaus laut Schmölzer-Eibinger. „Über die Festsetzung von sprachlichen Normen und Standards wird der Zugang zu Wissen und damit die Verteilung von Chancen auf Schulerfolg bestimmt.“ (Schmölzer-Eibinger, Sprache als Medium des Lernens im Fach, 2013, S. 26). Dies könnte erklären, warum die Mathematikdidaktik so großen Wert auf Regeln für die Verwendung der mathematischen Fachsprache im Unterricht legt. (vgl. Schmölzer-Eibinger, 2013, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 28f.)

3.2.2 Unterschiedliche Regeln

Sfard teilt Regeln und Normen in zwei Kategorien ein: Die „object-level rules“ (Sfard, 2008, S. 201) beziehen sich auf die Inhalte des Gesprächs. Die „meta-discursive rules“ (ebd.) richten sich darauf, was getan werden muss und wie man vorgeht. Ein Beispiel zur besseren Veranschaulichung wäre: Damit a durch b geteilt werden kann, muss die Zahl c gefunden werden, sodass $b \times c = a$ gilt. Dass sich Schüler:innen mithilfe dieser Regel den Zusammenhang zur Division verdeutlichen, ist zumutbar. Wenn es nicht um die inhaltlichen Teile einer sprachlichen Äußerung geht, sondern darum, ob diese passend zur Situation des Unterrichtsgesprächs sind, wird es als metadiskursive Regel bezeichnet. Ein Beispiel zu dieser Regel wäre die sozialen und (sozio-) mathematischen Normen. Im Mathematikunterricht werden beide Typen sogar analysiert. Die sozialen Normen sind für beliebte Inhaltsbereiche der Fächer von Bedeutung und nicht fachspezifisch. Als Beispiel kann die gleichmäßige Arbeitsaufteilung in Gruppenarbeiten angeführt werden. Es geht um verbindliche Regeln, die auf dem sozialen Miteinander im Unterricht basieren. (vgl. Sfard, 2008, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 29f.)

Im Gegenteil zu den sozialen Normen sind soziomathematische Normen fachspezifische. Laut Voigt werden darunter Wertekriterien für die mathematische Arbeit im Unterricht als mathematische Norm zusammengefasst. (vgl. Voigt, 1994, S. 105)

Diese Norm legt fest, welche adäquate mathematische Erklärung verwendet werden soll oder als ein geschickter Lösungsweg betrachtet werden kann. Solche Kriterien können nicht nur auf der Erwartung der Lehrperson basieren und nicht auf die individuelle Zielsetzung der Schüler:innen reduziert werden. Für die Schüler:innen ist die Lehrperson die Vertretung der mathematischen Kultur, weshalb sie die Erwartungen der Lehrperson berücksichtigen. Dabei wird von Voigt herausgehoben, dass Normen in der Mathematik keine Zwänge sind. Für die Lehrperson besteht durch die Bewertung die Möglichkeit die eigenen Erwartungen zu präsentieren, jedoch müssen die Schüler:innen ihr Sprachhandeln nicht daran orientieren. Für Voigt sind nur jene Regeln Normen, die von beiden Seiten als gültig angezeigt werden. (vgl. Voigt, 1994 zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 29f.)

Die mathematischen Normen werden von Yackel und Cobb auf eine soziomathematische Norm rekonstruiert, die nochmal die Weltkriterien für die Aktivität in der Mathematik heraushebt. Somit bleibt die Weiterentwicklung der Normen an konkreten Akteur:innen der gegenwärtigen Situation überlassen. (vgl. Yackel, Cobb, & Wood, 1991)

„... what becomes mathematically normative in a classroom is constrained by the current goals, beliefs, suppositions, and assumptions of the classroom participants” (Yackel, Cobb, & Wood, 1991, S. 460)

Es muss zwischen den ausgearbeiteten sozialen und soziomathematischen Normen und den unterrichtsfachsprachlichen Normen unterschieden werden. Die sozialen Normen gelten für jedes Schulfach, die soziomathematischen Normen nur für den mathematisch-fachlichen Kontext bzw. den Mathematikunterricht. Die unterrichtsfachsprachlichen Normen benötigen jedoch bei der Rekonstruktion die Einarbeitung der mathematischen und linguistischen Sichtweise. Die drei Normen werden aus analytischer Sicht differenziert, jedoch sind sie verwoben. Durch das sprachliche Handeln erkennen Schüler:innen im sozialen Rahmen des Unterrichts das „Treiben von Mathematik“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 30). Der situative Anforderungsraum, in dem Mathematik erlernt wird, wird durch soziale, soziomathematische und unterrichtsfachsprachliche Normen gestaltet. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 30f.)

Tiedemann nimmt eine Unterscheidung an den Normen der Unterrichtsfachsprache vor, nämlich die grammatischen und pragmatischen Normen. (vgl. Tiedemann, 2015a)

3.2.3 Grammatische Normen

Die grammatischen Normen stellen fest, welche Strukturen die sprachlichen Äußerungen im Mathematikunterricht besitzen sollen. Es werden verbindliche Regeln aufgestellt, bei mathematischen Inhalten in einer bestimmten Struktur sprachliche Äußerungen zu tätigen; auch können diese Regeln das mathematische Lernen suggerieren. Es ist wichtig zu erkennen und zu wissen, was eine Prämisse und eine Konklusion ist. Dazu müssen richtige Wenn-Dann-Sätze und sprachlich richtige Neben- und Hauptsätze formuliert werden können. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 31)

Die Auseinandersetzung mit der Sprache im Mathematikunterricht ist zunächst unbekannt bzw. fachfremd, sollte jedoch von der inhaltlichen Arbeit differenziert werden.

Mathematische Sprache entsteht, indem man sie nutzt, um in einer Gruppe Mathematik zu machen und mit anderen zu kommunizieren. Wenn man die Sprache aus grammatischer Sicht betrachtet, bemerkt man ein in sich strukturiertes Gebilde, weshalb sie auch als Lehre der Regeln des Sprachbaus gilt. Unterschieden wird zwischen Laut-, Wort-, Satz- und Textebene. In jeder dieser Ebenen stehen verbundene Regelhaftigkeit und Struktur der sprachlichen Äußerung im Mittelpunkt. Der inhaltliche Teil wird dabei ausgelassen.

Grammatik sind die korrekt formulierten sprachlichen Äußerungen, die kontextfrei sind, in anderen Worten, keinen Bezug zu einer konkreten Situation haben. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 31f.)

3.2.4 Pragmatische Normen

Wenn die verwendeten Kommunikationsmittel beobachtet werden und nicht die Struktur des Sprachgebrauchs im Vordergrund steht, spricht man von Pragmatik. Sprache, vor allem im Mathematikunterricht, wird dazu genutzt, um jemandem etwas mitzuteilen, zu überzeugen oder um etwas zu erklären. Das bedeutet, dass der Sprachgebrauch an der Intention des Sprechenden ausgerichtet ist und somit einen bewussten oder unbewussten Einfluss auf den Empfangenden hat. Es wird als Sprachhandeln bezeichnet und umfasst das Beschreiben, Erklären und Begründen im Mathematikunterricht. Für diese Handlungen werden Kriterien ausgearbeitet, die erfüllt werden müssen. Zum Beispiel: „Was macht eine gute Beschreibung aus? Wie formuliert man eine gute Erklärung?“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 33). Eine Erklärung, die diesen Kriterien entspricht, wäre die Formulierung in der Bildungssprache, damit sie unabhängig von einer bestimmten Unterrichtssituation ist und zusätzlich nachvollziehbar, genau, generalisiert und detailliert ist. Eine Unterscheidung

zwischen wahr und falsch ist bei der pragmatischen Norm nicht möglich, im Gegensatz zur grammatischen Norm. Bei der pragmatischen Norm muss vielmehr innerhalb der Lerngruppe besprochen werden, ob die Sprachhandlung mehr oder weniger passend ist und worauf sich die Gruppe einigt. Wenn gefragt wird, wie Sprache als Mittel zur Kommunikation verwendet werden kann, wäre das ebenfalls eine pragmatische Frage. Die sprachlichen Äußerungen in der Pragmatik beziehen sich nicht nur auf die Umsetzung grammatischer Regeln, sondern das Hervorheben dieser Äußerungen, um etwas mitzuteilen, zu überzeugen, etwas in Bewegung zu setzen oder auch Gedanken festzuhalten, gehört dazu. Das zentrale Merkmal von Handlungen ist die Intentionalität, die das Verständnis für alltägliche Situationen liefert und auch als eine Form des Handelns betrachtet werden kann. Pragmatik ist die Lehre des Sprachhandelns. Bei grammatischen und pragmatischen Normen gelten sie nicht sofort, sondern müssen zunächst in der Gruppe eingeführt werden. Normen werden eher „verfeinert, verändert, verworfen, vorübergehend außer Kraft gesetzt oder ersetzt“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 35). Für die Veränderung der Normen zum Nutzen der Unterrichtsfachsprache können die Entwicklung der Schüler:innen, die Schulstufe, das Thema im Unterricht oder die Vorlieben der Beteiligten wichtige Einflussfaktoren darstellen. Jedoch entscheidet jede Lerngruppe, was angemessen ist, um über Mathematik zu sprechen und zu schreiben. Es kann zudem vorteilhaft sein, eine bestimmte Unklarheit in der Kommunikation im Unterricht zu erlauben, wenn nicht sogar herbeizuführen. Das führt dazu, dass miteinander gearbeitet und inhaltlich vorangeschritten wird, auch wenn die Unterrichtsgegenstände von den Beteiligten unterschiedlich interpretiert werden können. (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 33ff.)

3.3 Funktionen der Fachsprache

Es stellte sich heraus, dass es aus mathematikdidaktischer Perspektive vorteilhaft ist, die Sprache, sei es mündlich oder schriftlich, als eine Möglichkeit zur Darstellung zu betrachten. Sie tritt nicht allein im Unterricht auf, sondern durch die Verknüpfung mit anderen Darstellungsmöglichkeiten. Das Konstruieren mit Zirkel und Lineal wird durch verbalsprachliche Äußerungen unterstützt, ebenso wie das Argumentieren und Erklären von Diagrammen. Die Sprache kann eine Bedingung, Ergänzung oder eine Hürde darstellen. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 39)

Eine Frage wäre, welche Rolle die Fachsprache spielt.

Dazu gibt es vier Rollen, denen sie zugeordnet werden kann:

- Sprache als Lerngegenstand
- Sprache als Lernmedium
- Sprache als Lernvoraussetzung
- Sprache als Lernhindernis

3.3.1 Sprache als Lerngegenstand

Die Gestaltung von detaillierter Ideen wird mithilfe fachsprachlicher Mittel, die Schüler:innen erlernen, ermöglicht. Sie ist ökonomischer und hilft dabei, mathematisches Wissen zugänglicher zu gestalten. So können Fehlinterpretationen vermieden werden. Die Partizipation an der Sprachgemeinschaft von Mathematiker:innen wird durch gut ausgebaute fachsprachliche Kompetenzen ermöglicht und führt zu Verständigung und Kooperation. Für die erfolgreiche Nutzung sind die unterschiedlichen Charakteristika der Fachsprache hilfreich, um mathematische Bezeichnungen zu erlernen, besonders im Vergleich zur Alltagssprache. Die Begriffe "Zähler" und "Nenner" müssen bekannt sein und verstanden werden, damit das Addieren von Brüchen durch "auf denselben Nenner bringen" erlernt werden kann. Zudem hilft das alltagssprachliche Verständnis des Begriffs Verschiebung in der Geometrie. Die Sprache wird als Lerngegenstand betrachtet, wenn die Beziehung zwischen den Symbolen und ihren Definitionen willkürlich ist, sodass das mathematisch konventionalisierte Verhältnis von allen Schüler:innen neu gelernt werden muss. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 43f.)

3.3.2 Sprache als Lernmedium

Die Fachsprache ist nicht nur ein Lerngegenstand, sondern auch ein Medium, da fachliche Lernprozesse nur sprachlich, sei es mündlich oder schriftlich, vermittelt werden. Wenn die Sprache dabei hilft, die Rolle des Lernmediums einzunehmen, geschieht dies durch das beidseitige Zeigen der (neuen) Bedeutungen, sowohl zur Verbesserung der vorhandenen als auch zur gemeinsamen Erarbeitung neuer. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 44)

3.3.3 Sprache als Lernvoraussetzung

Die Sprache ist dann eine Lernvoraussetzung, wenn sie ein Lernmedium ist und das Erarbeiten des Mathematiklernens an einen verstehenden und darstellenden Gebrauch der Sprache geknüpft ist. Problematisch wird es dann, wenn die Schüler:innen die Unterrichtssprache nicht ausreichend beherrschen. Im Mathematikunterricht wird

größtenteils Deutsch gesprochen, obwohl allein 50 % der Schüler:innen in Wien Deutsch nicht als Erstsprache haben. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 44f.)

3.3.4 Sprache als Lernhindernis

Anhand der Sprache als Lernvoraussetzung wird deutlich, dass sie für Schüler:innen auch eine Schwierigkeit darstellen kann, wenn die notwendigen Bedingungen nicht vorhanden sind. Durch die Verbindung zwischen mathematischen Begriffen hat die sprachliche Strukturierung einen Einfluss auf den Aufbau der Mathematik. Die Begriffe bestehen aus Fachwörtern und den zugeschriebenen Definitionen. Diese werden verwendet, um weitere Wörter abzuleiten. Deshalb bauen die Begriffe aufeinander auf, d.h. das eine ist, ohne das andere nicht zu verstehen. Die Begriffe stellen ein Grundgerüst der wissenschaftlichen Disziplin Mathematik dar, weshalb fehlende Kompetenzen in diesem Bereich zu Lernhindernissen führen können. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 45)

3.4 Einflussfaktoren der Sprachkompetenz

Um die Einflussfaktoren der sprachlichen Kompetenzen näher zu betrachten, wurde ein Projekt geplant und umgesetzt, dass die Verbindung zwischen Sprachkompetenz und Mathematikleistung untersucht. Dazu wurden die Ergebnisse der "ZP 10 – Mathematik¹" herangezogen. Insgesamt nahmen 1495 Lernende teil, wovon 1066 auch die Zentrale Prüfung im Fach Deutsch abgelegt haben. Die Gesamtstichprobe soll eine nichtgymnasiale Zielgruppe repräsentieren. Zusätzlich zu ZP 10-Mathematik wurde auch das Ergebnis des Leseverstehens aus ZP 10-Deutsch einbezogen. Vor den Prüfungen wurden Fragebögen bzw. Selbstauskünfte zum Migrationshintergrund der Schüler:innen, zum sozioökonomischen Status der Familie und zum Zeitpunkt, ab dem die deutsche Sprache erworben wurde, abgefragt. Die Sprachkompetenz der Schüler:innen wurde anhand eines C-Textes erfasst, der aus fünf bildungssprachlich anspruchsvollen Texten bestand und „lexikalisch-semantische und grammatikalische“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 50) Eigenschaften der Bildungssprache aufwies. Insgesamt wurden 47 Bearbeitungsprozesse mit ein bis zwei Lernenden während des klinischen Interviews begleitet und gefilmt. (vgl. Wilhelm, 2016 zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 50)

¹ Zentrale Prüfung, die am Ende des 10. Jahrgangs absolviert wird, um den mittleren Schulabschluss schriftlich zu erlangen

Durch die gesammelten Informationen und das Mixed-Methods-Design wurde durch die Studie drei Forschungsfragen formuliert, die versucht wurden in Laufe des „ZP 10 – Mathematik“ zu beantworten.

1. "Welche sozialen und sprachlichen Hintergrundfaktoren haben den stärksten Zusammenhang zur Mathematikleistung in den Zentralen Prüfungen 10?"
2. Bei welchen Items haben viele Lernende Schwierigkeiten, und bei welchen besonders die sprachlich schwachen Lernenden?
3. Welche Hürden zeigen sich bei den für viele Lernende schweren Items und bei den für sprachlich Schwache besonders schweren Items?" (Prediger et al., 2015, S. 82)

Um die erste Frage der Studie zu beantworten, wurden Analysen zur Varianz, Regression und Kovarianz durchgeführt. Für die zweite Frage wurde mithilfe der DIF-Analyse überprüft, welche Items besonders für Schüler:innen mit sprachlichen Schwierigkeiten problematisch waren. Dabei wurden die erwarteten Schwierigkeitswerte mit den beobachteten verglichen und als DIF-Werte ausgedrückt. Da bei der dritten Forschungsfrage bestimmte Items schwerer zu identifizieren waren, wurde eine repräsentative Teilstichprobe genauer betrachtet. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 50f.)

Die Sprachkompetenz umfasst auch Aspekte der Sprachproduktion und hat den größten Einfluss auf die Mathematikleistung, nicht nur auf rezeptive Lesekompetenzen oder sprachliche Hintergründe. Eklatant ist, dass die Sprachkompetenz einen größeren Einfluss hat als der sozioökonomische Hintergrund, der Migrationshintergrund oder der Zeitpunkt des Spracherwerbs in Deutsch, zumindest als Antwort auf die erste Forschungsfrage. Die Analyse der Kovarianz ergab, dass der sozioökonomische Status bei der Überprüfung der Sprachfähigkeiten keinen signifikanten Einfluss auf die Aufklärung der Varianz in den Prüfungsleistungen hat. Laut der Autor:innen bedeutet das, dass der „Einfluss“ des sozioökonomischen Status möglicherweise aufgrund der Unterschiede in den Sprachkompetenzen beeinflusst wird. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 51)

Der Zeitpunkt des Deutscherwerbs hat einen großen Einfluss auf die Mathematikleistung. Es besteht die Vermutung, dass, selbst wenn die Sprachkompetenzen zwischen den Lernenden nicht stark variieren, aber zu unterschiedlichen Zeitpunkten erworben wurden, dies

wahrscheinlich Auswirkungen, auf die in früheren Jahren erworbenen mathematischen Kompetenzen hat. Die Ergebnisse legen nahe, dass die ausreichende Beherrschung der Unterrichtssprache eine notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Entwicklung mathematischer Kompetenzen ist. Die Autor:innen betonen auch, dass soziale Benachteiligung nicht ignoriert werden sollte, da die Sprachkompetenz von familiär bedingten Lerngelegenheiten abhängig ist und ein soziales Phänomen darstellt. (vgl Meyer & Tiedemann, 2017, S. 51)

3.5 Hürden im Mathematikunterricht

Ein weiteres Ergebnis dieser Studie, das einen Überblick über die Hürden gibt, ist die Spezifizierung bestimmter sprachlich bedingter Hindernisse. (vgl. Prediger et al., 2015 zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 51)

- Lesehürden
- Konzeptuelle Hürden
- Prozessuale Hürden
- Rechnerische Hürden

Lesehürden stehen für die Schwierigkeiten beim sinnentnehmenden Lesen und der darauffolgenden Bearbeitung von Aufgaben. Die Lesehürden werden meist am Anfang des Bearbeitungsprozesses bemerkbar, da das Lesen der Aufgabenstellung der erste Schritt zum Lösen der Aufgabe ist. (vgl Meyer & Tiedemann, 2017, S. 52)

Konzeptionelle Hürden sind Prozessschritte, die ein konzeptuelles Verständnis benötigen, einschließlich einer Grundvorstellung. Diese Hürde tritt meistens gemeinsam mit der Lesehürde auf, da es beim Lesen und Verstehen der Aufgabe darum geht, die mathematische Perspektive identifizieren zu können. Wenn eine Aufgabe höhere kognitive Anforderungen an die Prozessschritte stellt und es den Lernenden schwerfällt, diese im Überblick zu behalten und mithilfe notwendiger und hilfreicher Schritte die Aufgabe zu lösen. (vgl Meyer & Tiedemann, 2017, S. 52)

Die Hürde, die sich auf die innermathematische Bearbeitung von Aufgaben bezieht, heißt rechnerische Hürde und ist bei sprachlich schwächeren Lernenden nicht problematischer als

im Vergleich zu sprachlich Stärkeren. Deshalb nehmen die Autor:innen im Verlauf weniger Bezug auf die rechnerischen Hürden. (vgl Meyer & Tiedemann, 2017, S. 52)

Wenn Schüler:innen nicht über ausreichende Sprachkenntnisse verfügen, kann gesagt werden, dass die Entwicklung des konzeptuellen Verständnisses von mathematischen Objekten beeinträchtigt ist. Dies verdeutlicht, dass sprachliche Schwierigkeiten mehr suggerieren als nur rezeptive Lesekompetenzen. Die Studie legt nochmals dar, dass es im Wesentlichen nicht um den Migrationshintergrund oder den sozioökonomischen Status der Mathematiklernenden geht, sondern um deren Sprachkompetenzen. (vgl Meyer & Tiedemann, 2017, S. 52)

Lehrkräfte haben keinen oder nur sehr wenig Einfluss auf die sprachlichen und sozialen Hintergründe der Lernenden, jedoch auf die Sprachkompetenzen. Die Ergebnisse zeigen, dass der größte Einfluss bei der Sprachkompetenz liegt. Daher haben Mathematiklehrende die Aufgabe, Schüler:innen zu fördern, indem der Unterricht sprachsensibel gestaltet wird und die Sprache als Lernmedium verfügt wird, damit die Schüler:innen in ihrer Entwicklung unterstützt werden können. Es geht darum, dass die Sprachförderung im Fachunterricht inkludiert wird und den fachlichen Lernzielen unterliegt und nicht die Sprachförderung der Sprache willen. (vgl Meyer & Tiedemann, 2017, S. 52)

3.6 Schwierigkeiten im Fachunterricht

"Was sind die Schwierigkeiten mit 'der' Sprache im Fachunterricht?" (Leisen, 2011)

Alle Fächer entwickeln ihre eigene Kultur zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation. Somit hat jedes Fach eine eigene "Sprachwelt" (Leisen, 2011, S. 147) mit individuellen Ausdrücken und Sprachverwendungen. Eines der Hauptziele im Fachunterricht ist es, die Schüler:innen in diese Welt zu führen. Die Fachlehrpersonen wissen, wie aufwendig es sein kann, da es eine Daueraufgabe ist. Diese kommunikativen Fähigkeiten müssen Schritt für Schritt und über einen längeren Zeitraum erlernt werden. Für die Langfristigkeit müssen diese Fähigkeiten angewendet und geübt werden. Es sollte eine besondere Aufgabe für

Lehrkräfte sein, die Lesekompetenzen für die verschiedenen Darstellungsformen zu vermitteln, so laut Leisen. (vgl. Leisen, 2011, S. 147)

Lehrkräfte bekommen mit, welche Schwierigkeiten Schüler:innen mit der Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Fachunterricht haben. Durch die fehlende Ausbildung der Lehrkräfte in dem Bereich sind sie auch häufig unsicher, in welchen Bereichen/Ebenen die Schwierigkeiten zu sehen sind und was daraus entsteht bzw. entstehen kann. Damit die Lehrkraft die Schüler:innen bei ihren Problemen mit der Sprache helfen und unterstützen kann, muss sie die entsprechenden Hintergründe der Schüler:innen kennen. Das gilt auch für die Lernenden. Denn wenn sie nicht wissen, wo die Probleme liegen bzw. in welchem Bereich der Sprache die Schwierigkeiten auftreten, können sie nicht selbstreflektierend darauf eingehen und sich verbessern. (vgl. Leisen, 2011, S. 147)

Die Ursprünge hinsichtlich der Schwierigkeiten mit der Sprache werden in vier Bereiche gegliedert: (Leisen, 2011, S. 147):

- a) Morphologie und Syntax der Fachsprache
- b) Fachtypische Sprachstrukturen
- c) Fachinhalte
- d) Spezifische Struktur von Fachtexten

Tabelle 5: Morphologische Besonderheiten der Fachsprache (auf den Mathematikunterricht angepasst) (Leisen, 2011, S. 148)

| Schwierige Begriffe | Beispiele |
|---|--|
| Viele Fachbegriffe | Determinante, Integral, Differentialgleichung |
| Verwendung von Adjektiven auf -bar, -los, -reich, usw. und mit Präfix nicht, stark, schwach | lösbar, grenzenlos, fehlerreich |
| Gehäufte Verwendung von Komposita | Nullstellenbestimmung, Funktionsgraph, Ableitungsregel |
| Viele Verben mit Vorsilben | berechnen, darstellen, umformen |
| Gehäufte Nutzung substantivierter Infinitive | das Rechnen, das Lösen, das Ableiten |

| | |
|---|--|
| Die Verwendung von Zusammensetzungen und von fachspezifischen Abkürzungen | Definitionsmenge, Wertemenge, Steigungsdreieck |
|---|--|

Tabelle 6: Syntaktische Besonderheiten der Fachsprache (Leisen, 2011, S. 148)

| Schwierige Sätze | Beispiele |
|--|---|
| Viele verkürzte Nebensatzkonstruktionen | Durch das Umformen der Gleichung ... |
| Gehäufte Nutzung unpersönlicher Ausdrucksweisen | Es wird gezeigt, dass ... |
| Verwendung komplexer Attribute anstelle von Attributsätzen | Der Vektor, parallel zur x-Achse, hat... |
| Gehäufte Verwendung erweiterter Nominalphrasen | Die Berechnung der Integrale höherer Ordnung, ... |
| Gehäufte Verwendung von Passiv und Passiversatzformen | Die Funktion wird auf ihre Stetigkeit analysiert. |

3.6.1 Morphologie und Syntax

Hierbei geht es um die Merkmale, die sich auf die Zusammensetzung und den Aufbau von Wörtern und Sätzen beziehen, die in der Fachsprache auch als spezifische morphologische und syntaktische Merkmale vorkommen. Dadurch, dass sie in der Alltagssprache kaum vorkommen, stellen sie eine besondere Herausforderung und ein Verständnisproblem dar. (vgl. Leisen, 2011, S. 148)

3.6.2 Fachtypische Sprachstrukturen

Die fachtypischen Sprachstrukturen haben in der Alltagssprache eine andere Bedeutung als in der Fachsprache, sie sind semantisch anders aufgebaut. Ein Beispiel dafür wäre der Begriff Körper. In der Alltagssprache steht er für ein physisches Objekt (z.B. menschlichen Körper), während er in der Mathematik ein Teilgebiet bzw. eine Struktur der Algebra darstellt, in der auf bestimmte Weise Additionen, Subtraktionen, Multiplikationen und Divisionen durchgeführt werden können. In jedem Sachtext eines Fachs sind solche fachtypischen Strukturen zu finden, daher ist es essenziell, dass diese Begriffe neu semantisiert werden. Es kommen nicht nur Fachbegriffe vor, sondern auch fachtypische Sprachstrukturen, jedoch fällt es Lernenden und Lehrenden einfacher, alltagssprachliche Ausdrücke zu verwenden, auch wenn sie fachlich falsch sind. (vgl. Leisen, 2011, S. 149)

3.6.3 Fachinhalte

Eine weitere Herausforderung für das Verständnis im Fachunterricht stellen die fachlichen Inhalte des Unterrichts dar. Darunter fallen auch die Darstellungsformen des Fachs, wie Tabellen, Formeln, Diagramme, Skizzen etc. Die dazugehörige Fachsprache und der strukturelle Aufbau des Fachs sind das Ergebnis der Fachkultur. Aus diesem Grund muss der Umgang mit diesen Darstellungsformen für die Lernenden langsam etabliert werden. Sachtexte sind in der Regel argumentativ und zeichnen sich durch eine konzentrierte Gedankenführung aus. Durch die Intensivierung der Komplexität und Kompliziertheit der Sachverhalte in den Texten haben die Lernenden Schwierigkeiten, die Texte zu verstehen. Wenn durch den Text Fragen entstehen, die mithilfe der Informationen aus dem Text nicht beantwortet werden können, zeigen die Texte Leerstellen. (vgl. Leisen, 2011, S. 149)

3.6.4 Struktur von Fachtexten

Fachtexte zeichnen sich dadurch aus, dass sie einen eigenen spezifischen Aufbau besitzen.

Gekennzeichnet sind sie durch folgende Merkmale (vgl. Leisen, 2011, S. 149):

- „Einführung von Begriffen, Text-Bild-Bezügen bzw. Bezügen zu anderen Darstellungsformen
- Eingefügte Beispiele
- Erläuternde und illustrierende Zusätze
- Verallgemeinerungen und Generalisierungen
- Eingebundene Experimente
- Induktives oder deduktives Vorgehen
- Explizite oder implizite Rückgriffe auf Vorwissen
- Hoch verdichtete Merksätze sowie Ausblicke auf weiterführende Fragen“ (Leisen, 2011, S. 149f.)

Das Lesen eines Fachtextes ist daher ein besonders anspruchsvoller Prozess, weshalb die Lesenden in der Technik des Lesens geschult werden sollten. Die Einzelkompetenzen sind mit der Kultur und Sprachwelt des betreffenden Fachs verbunden. Wenn von der Sprachwelt gesprochen wird, ist die Rede von der spezifischen Bildungssprache des Fachs. (vgl. Leisen, 2011, S. 150)

3.7 Fazit

Die Sprache ist ein essenzielles Werkzeug in der Mathematik. Sie ermöglicht nicht nur das Verstehen mathematischer Konzepte, sondern auch deren Anwendung und Kommunikation. Die mathematische Fachsprache ist komplex und unterscheidet sich in vielen Aspekten von der Alltagssprache, was für Schüler:innen eine Herausforderung darstellen kann. Besonders die präzise Begriffsverwendung und das Verständnis der mathematischen Symbolik sind entscheidend für den Lernerfolg.

Zusammenfassend zeigt sich, dass Sprache nicht nur ein Mittel der Kommunikation, sondern auch ein grundlegendes Denkwerkzeug in der Mathematik ist. Daher sollte die Sprachförderung ein integraler Bestandteil des Mathematikunterrichts sein, um allen Schüler:innen eine erfolgreiche Teilnahme am mathematischen Diskurs zu ermöglichen.

4 Mehrsprachigkeit und Migrationshintergrund

Mehrsprachigkeit ist ein fester Bestandteil vieler Gesellschaften und Schulsysteme. Während in manchen Regionen der Welt Mehrsprachigkeit als Selbstverständlichkeit gilt, wird sie in anderen als Herausforderung betrachtet. Mehrsprachigkeit kann sowohl eine Ressource als auch eine Hürde darstellen, je nachdem, wie sie gefördert und genutzt wird.

Ein besonders sensibles Thema in diesem Zusammenhang ist der Migrationshintergrund von Schüler:innen. Oft wird Mehrsprachigkeit mit sprachlichen Defiziten gleichgesetzt, obwohl zahlreiche Studien zeigen, dass mehrsprachige Schüler:innen über wertvolle sprachliche und kognitive Ressourcen verfügen. Gleichzeitig sind Schüler:innen mit Migrationshintergrund oft mit zusätzlichen Herausforderungen konfrontiert, wie etwa sozioökonomischen Faktoren oder fehlender schulischer Unterstützung bei der Entwicklung der Bildungssprache.

In diesem Kapitel wird die Bedeutung von Mehrsprachigkeit und ihre Auswirkungen auf den schulischen Erfolg untersucht. Es werden sowohl Herausforderungen als auch Potenziale beleuchtet, die sich aus der Mehrsprachigkeit ergeben. Zudem wird der Einfluss des Migrationshintergrunds auf die schulische Laufbahn und die sprachliche Entwicklung analysiert. Ein besonderer Fokus liegt auf bildungspolitischen Maßnahmen, die eine erfolgreiche Integration mehrsprachiger Schüler:innen unterstützen können.

4.1 Bedeutung von Mehrsprachigkeit

Es ist nichts Neues, dass Menschen mehr als eine Sprache verstehen und sprechen und die Fähigkeit haben, in mehreren Sprachen zu kommunizieren. Mehrsprachigkeit gibt es schon seit langer Zeit und weltweit, unterschieden werden sie jedoch an verschiedenen Ort durch ihren Status. Während es in einigen Gebieten als selbstverständlich betrachtet wird, gibt es Regionen, in denen die Mehrsprachigkeit zurückhaltend angesehen wird. Solche Gegebenheiten kommen auch heute noch vor. Dabei stehen die gesellschaftlichen und schulischen fremdsprachorientierten Normen, die sich aus richtig und falsch zusammensetzen, im Vordergrund. Der Ausgangspunkt ist der einsprachige Mensch. (vgl. Sarter, 2013, S. 13)

Am Anfang hat der Begriff „Zwei-/Mehrsprachigkeit“ (Sarter, 2013, S. 13) eine positive und allgegenwärtige Bedeutung, in der Realität jedoch sieht es anders aus. Denn die Mehrsprachigkeit von Schüler:innen wird heute als ein Grund für sprachliche Unzulänglichkeit und fehlenden Schulerfolg betrachtet. (vgl. Sarter, 2013, S. 13)

Schüler:innen, die aufgrund ihrer Biografie mehrsprachig sind, können im Alltag mit mehr als einer Sprache kommunizieren, denken und handeln. Heute wird das auch mit einem Migrationshintergrund verknüpft, unabhängig davon, ob ein Migrationshintergrund einen Stellenwert in ihrer Identität hat. Dabei ist jede Geschichte individuell. Es können die Eltern Mutter und/oder Vater migriert sein. Die Sprachentwicklung wird von vielen Faktoren beeinflusst, darunter das Arbeitsumfeld der Eltern, ihr soziales Umfeld, ihre Einstellung zur Sprache, die Bildungslaufbahn und ihre Sicht auf Privat- und Berufsleben. Eine Möglichkeit ist, dass die deutsche Sprache entweder im Kindergarten oder in der Schule erlernt werden muss. (vgl. Sarter, 2013, S. 53f.)

Schüler:innen mit Migrationshintergrund bringen im Normalfall unterschiedliche Kompetenzen und Fähigkeiten in anderen Sprachen mit als in jener der Unterrichtssprache. Durch die Fähigkeiten, die sie in den anderen Fächern erwerben, kommt es zu einer „Multikompetenz mit eigener Dynamik“ (Sarter, 2013, S. 54), auch in Deutsch. Während der Bildungslaufbahn rückt die deutsche Sprache immer mehr in den Vordergrund, vor allem für die kognitive Entwicklung und den damit verbundenen Wissenserwerb in allen Fächern. Auch aus der sozialen und unterrichtlichen Hinsicht gewinnt sie an Bedeutung, da die sozialen und emotionalen Bereiche inkludiert werden. Diese Komponenten sind wichtig für den Erwerb der Schulsprache und der Verbesserung der Sprach- und Sprachhandlungskompetenzen. Es geht darum, dass die Sprache auf eine adäquate und erfolgreiche Art und Weise wiedergegeben wird und nicht nur Wissen sprachlich angeeignet wird. Für die erfolgreichen Leistungen oder Misserfolge sind die Deutschkompetenzen relevant. (vgl. Sarter, 2013, S. 54)

Es geht bei der Debatte jedoch nicht nur um die Sprache, sondern auch um das „sozioökonomische Lebensumfeld, die geringe Schul- und Ausbildung der Eltern und eine fehlende Lern- und Aufstiegsmotivation“ (Sarter, 2013, S. 61). Die Deutschkompetenzen der Schüler:innen sind meist für das erfolgreiche Lernen und Handeln nicht ausreichend, da sie in

einem Umfeld mit wenig anspruchsvoller Sprache leben und in der Schule Klassenkameraden mit einer ähnlichen Situation haben. Es ist daher sinnvoll, dass der bildungspolitische Blick auf ihnen liegt und die Förderung und Festigung der deutschen Sprachkompetenzen als eine Voraussetzung für das schulische Handeln definiert wird. (vgl. Sarter, 2013, S. 61)

Grundsätzlich wird Zwei- oder Mehrsprachigkeit als die Fähigkeit definiert, dass eine Person zwei oder mehrere Sprachen fehlerfrei beherrscht. Heutzutage wird jedoch die Sichtweise vertreten, dass diese Definition nicht der Realität entspricht. Laut der genannten Definition wären nur Dolmetscher:innen, Übersetzer:innen, Sprachlehrer:innen oder Sprachwissenschaftler:innen mehrsprachig. Die meisten Personen, die im Alltag zwei oder mehrere Sprachen sprechen, verfügen jedoch nicht in allen erlernten Sprachen über perfekte Sprachkenntnisse. Aus diesem Grund wurde Zwei- und Mehrsprachigkeit neu definiert. Dazu gehört die Fähigkeit, in zwei oder mehreren Sprachen sinnvolle Aussagen zu machen, das Beherrschen von zumindest einem Teilgebiet der Sprache (Lesen, Schreiben, Sprechen, Hören) oder der abwechselnde Gebrauch mehrerer Sprachen. Das bedeutet, eine Person wird als Zwei- bzw. Mehrsprachig bezeichnet, wenn im Alltag alle Sprachen verwendet werden, inklusive Dialekte. Somit sind auch Personen inkludiert, die in einer Sprache die Mündlichkeit und in der anderen Sprache die Schriftlichkeit beherrschen, oder die Sprachen auf unterschiedlichen Kompetenzniveaus sind. Natürlich sind auch Personen inkludiert, die zwei oder mehreren Sprachen sehr gut können. (vgl. Grosjean, 2020, S. 14)

In dieser Definition sind auch Sprachvarianten (z.B. Dialekte) und Personen, die zwei oder mehrere Sprachen beherrschen (besondere Bedeutung in Italien und der Schweiz), inkludiert. (vgl. Grosjean, 2020, S. 14)

Zwei- oder mehrsprachige Personen benutzen die Sprachen, die sie beherrschen, in verschiedenen Situationen, bei unterschiedlichen Personen und zu vielschichtigen Zwecken, was als „Komplementaritätsprinzip“ (Grosjean, 2020, S. 14) bezeichnet wird. Dieses Prinzip hat einen Einfluss auf die Sprachkenntnisse, da Sprache weniger entwickelt wird, falls sie selten und in begrenztem Kontext verwendet wird. Dabei ist auch der Wortschatz betroffen, sowie stilistische und pragmatische Fähigkeiten, wobei die Mündlichkeit und Schriftlichkeit außer Acht gelassen werden. Studien zeigen, dass die sprachliche Dominanz häufig in einem bestimmten Bereich einer Sprache existiert. Damit ist gemeint, dass eine Person in einer

Sprache beim Lesen und Schreiben dominant ist, und in der anderen bei anderen Themen dominanter ist. (vgl. Grosjean, 2020, S. 14f.)

Die Frage, welche Aspekte einen Einfluss darauf haben, ob Kinder sich eine, zwei oder mehrere Sprachen aneignen, liegt am Bedürfnis des Kindes zu kommunizieren, zuzuhören oder auch an Aktivitäten teilzunehmen. Wenn dieses Bedürfnis verschwindet, führt es dazu, dass das Kind dazu neigt, die Sprache zu vergessen. „Sobald ein Kind erkennt, dass es eine seiner Sprachen nicht mehr benötigt, wird es sie nicht mehr nutzen, und die Sprache wird schließlich vollständig verblassen.“ (Grosjean, 2020, S. 18) Natürlich sind sowohl die Menge als auch die Dauer dieser sprachlichen Anregungen wichtig. Sie sollten über einen bestimmten Zeitraum hinweg und durchgängig von der Person erfolgen, die auch eine bedeutende Rolle im Leben des Kindes spielt. Wenn zusätzlich die sprachlichen Anregungen vielfältig sind, ist es ein klarer Vorteil. Der Gebrauch dieser Sprachen sollte auch in einer ermutigenden Atmosphäre stattfinden. „Wird die Zwei- oder Mehrsprachigkeit von der Bildungsinstitution anerkannt und wertgeschätzt - auch, wenn sie im Lehrplan keinen Einsatz findet -, wird das Kind dazu ermuntert, sie auch weiterhin zu nutzen.“ (Grosjean, 2020, S. 18).

4.2 Migrationshintergrund in Österreich

Im Schuljahr 2016/17 gab es insgesamt 1.088.786 Schüler:innen in Österreich. Von diesen hatten ungefähr 276.150, also 25,4%, eine nicht-deutsche Umgangssprache. In Wien beträgt dieser Anteil 51,2%, gefolgt von Vorarlberg mit 26,4%. Den niedrigsten Anteil hat Kärnten mit 14,7%. (vgl. ÖIF, 2018, S. 4)

Im Vergleich dazu können die Zahlen aus dem Schuljahr 2019/20 herangezogen werden. Es gab 1.135.519 Schüler:innen, 26,8 % von diesen verwenden eine nichtdeutsche Umgangssprache. In Wien sind es 52,7%, gefolgt von Vorarlberg mit 26,3%. Den niedrigsten Anteil weist Kärnten mit 16,2% auf. (vgl. ÖIF, , 2021, S. 4)

Auch im Schuljahr 2022/23, kam es zu einem Anstieg der Schüler:innen mit nicht- deutscher Umgangssprache, nämlich auf 27%. (vgl. ÖIF, 2024, S. 9)

Betrachtet man Wien genauer, sind es im 10. Wiener Bezirk (Favoriten) 74, 0% der Schüler:innen mit nichtdeutscher Umgangssprache. In Ottakring (16. Bezirk) sind es 69,3%, gefolgt von Brigittenau (20. Bezirk) und Simmering (11. Bezirk). (vgl. ÖIF, 2021, S. 6)

4.3 SOKKE- Studie

Die Längsschnittstudie SOKKE "Sozialisation und Akkulturation in Erfahrungsräumen von Kindern mit Migrationshintergrund" vergleicht das Mathematiklernen von Grundschüler:innen mit Migrationshintergrund mit Kindern ohne Migrationshintergrund. Die Autor:innen schließen daraus, dass für das Erlernen des mathematischen Begriffssystems eine gewisse vorhandene Sprachfähigkeit gegeben sein sollte. (vgl. Heinze, Herwartz-Emden, & Reiss, 2007, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 47)

Die Stichprobe wurde mit 292 Schüler:innen aus 22 Klassen durchgeführt, von denen 162 einen Migrationshintergrund haben. Das Verhältnis von Mädchen und Jungen ist ausgeglichen. Für die Untersuchung wurden standardisierte Tests zur Mathematikleistung, zum Sprachstand und zu den kognitiven Grundfähigkeiten herangezogen. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 47)

Auffällige Unterschiede zwischen den beiden Gruppen sind bereits in den ersten Schuljahren zu erkennen. Bei Schüler:innen mit Migrationshintergrund zeigen sich deutlich schwächere Leistungen als bei jenen ohne Migrationshintergrund. Wenn die „Kognitiven Grundfähigkeiten in Klasse 1“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 48) kontrolliert wird, verschwinden diese Unterschiede, was bedeutet, dass sie bei gleichem Sprachstand nicht mehr vorhanden sind. Die Autorenschaft betont, dass Kompetenzen in der Unterrichtssprache einen großen Einfluss auf das schulische Lernen in Mathematik haben. Im Laufe der Jahre bleiben die Unterschiede konstant, die Leistungsentwicklung der beiden Gruppen verläuft parallel. Das bedeutet, dass Schüler:innen mit Migrationshintergrund jene ohne Migrationshintergrund nicht einholen können, der Unterschied jedoch nicht größer wird. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 48)

Für den Mathematikunterricht gilt, dass die Schüler:innen mit Migrationshintergrund am Ende des Schuljahres schwächere Leistungen zeigen oder keine Fortschritte machen. Die Schule schafft es nicht, das Leistungsniveau der Schüler:innen mit Migrationshintergrund durch gezielte fachdidaktische Förderung auf das Niveau der Schüler:innen ohne Migrationshintergrund zu heben. Dabei ist der zentrale Einflussfaktor die Sprachkompetenz, da sie als Voraussetzung für einen erfolgreichen Kompetenzerwerb in Mathematik betrachtet wird. Die Studie SOKKE untermauert diese Ansicht nochmals. In den arithmetischen

Rechenleistungen sind keine auffälligen Unterschiede feststellbar. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 48)

Der Umgang mit mathematischen Symbolen wurde ebenfalls gut gemeistert. In Kategorien, bei denen das mathematische Begriffsverständnis im Vordergrund steht und die kalkülfokussierte Rechenaufgabe im Hintergrund, schneiden Schüler:innen mit Migrationshintergrund schlechter ab. Dabei ist unter anderem das „Verständnis mathematischer Begriffe oder Darstellungen“ (Heinze et al., 2011, S. 26) gemeint. Die Unterschiede werden jedoch unbedeutend, wenn der Sprachstand der Schüler:innen kontrolliert wird. Hier nehmen die Autor:innen die Position ein, dass der Einflussfaktor die Sprache ist. Obwohl die Grundschule auf einen handlungsorientierten Ansatz und auf eine nonverbale Repräsentation basiert, werden die Lernschritte sprachlich vermittelt. In der mündlichen Unterrichtskommunikation wird dezidiert dargestellt und ausgearbeitet, wie mathematische Darstellungen normalerweise zu interpretieren sind und wie die in Bezug zur Grundvorstellung stehenden Begriffe im Kopf veranschaulicht werden. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 48f.)

Den Weg für eine erfolgreiche Kompetenzentwicklung im Mathematikunterricht, vor allem in der Entwicklung eines detaillierten Begriffsverständnisses, zeigen die Ergebnisse der Längsschnittstudie SOKKE während der Datenanalyse. Die Kalkülleistungen reichen längerfristig bei Schüler:innen mit Migrationshintergrund beim Aufholen der mathematischen Kompetenzen am Ende des 1. Jahrganges in den darauffolgenden Jahrgängen nicht aus. Bei genauer Betrachtung der Bildungsstandards aus den verschiedenen Schulstufen, werden die Erkenntnisse der Autor:innen klarer. Mittlerweile sind mathematische Kompetenzen, wie „Begründungen formulieren, Probleme aus der Lebenswelt der Lernenden bearbeiten und unterschiedliche Darstellungen mathematischer Sachverhalte ineinander überführen“ in den curricularen Vorgaben der Mathematik zu finden. Hierbei wird klar, dass ohne Sprache, die als ein Mittel zum „Mathematiktreiben und -lernen“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 49) dient, nicht gearbeitet werden kann. Reichen die Kompetenzen in der Unterrichtssprache nicht aus, sind die betroffenen Schüler:innen an der Teilhaben des Unterrichtsgeschehens eingeschränkt und haben daher einen Nachteil gegenüber dem Unterrichtsgegenstand. Durch die Studie SOKKE konnten die Autoren die

inhaltliche Differenzierung im breiten Umfang der Schulmathematik verdeutlichen: Im Bereich der Begriffsentwicklungen sind Unterschiede bei Schüler:innen mit Migrationshintergrund und ohne Migrationshintergrund zu sehen. Bei den kalkülorientierten Aufgaben ist es jedoch umgekehrt. Die größten Schwierigkeiten liegen bei der Vorstellungskonstruktion und Einübung in die standardisierte Verwendung mathematischer Darstellungen. (vgl. Heinze et al., 2011, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 49)

4.4 Potenziale von Mehrsprachigkeit für Lernprozesse

Die Sprache wird als ein Lernhindernis bzw. als Herausforderung gesehen, wenn es sich bei den Schüler:innen um eine andere Erstsprache, Migration oder um Mehrsprachigkeit handelt. Wie erwähnt, besteht eine wichtige Verknüpfung bezüglich der mathematischen Begriffe und ihren Explikationen, auch dass Fachwörter aufeinander aufbauen. Wenn Schüler:innen Fachbegriffe nicht verstehen, sei es wegen fehlender Definitionen, mangelnder Alltagserfahrung oder sprachlicher Barrieren, führt das zu Lernschwierigkeiten im aktuellen und zukünftigen Unterricht.

Der folgende Abschnitt befasst sich mit dem Nutzen der Erstsprache für Lernende. Es gibt unterschiedliche Studien, die den Nutzen bei einer abweichenden Erstsprache darstellen. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 60f.)

Während seiner Analyse stellte Clarkson fest, dass erfolgreiche Mathematiklernende einen (meta-)kognitiven Nutzen erfahren. (vgl. Clarkson, 2007, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 61)

Es wurde festgestellt, dass zweisprachige vietnamesische Schüler:innen in australischen städtischen Umgebungen, in denen Mathematik in ihrer Zweitsprache unterrichtet wird, häufig bei der Erarbeitung von mathematischen Aufgaben zwischen den beiden Sprachen wechseln. Die Untersuchung zeigt, dass die Sprachkompetenzen der Schüler:innen in beiden Sprachen wichtig für die Leistungen sind. Dabei ist dieses Verhalten oft unbewusst und tritt besonders bei herausfordernden Problemlösungen auf. Die Schüler:innen wechseln nicht nur zwischen einzelnen Wörtern die Sprache, sondern oft für die gesamte Verarbeitung einer Aufgabe. Trotzdem steht die dominante Unterrichtssprache (Englisch) im Vordergrund und wird von den Schüler:innen öfter genutzt. Die Studie zeigt die Bedeutung der metalinguistischen und metakognitiven Kompetenzen der Schüler:innen sowie das

Verständnis der Lehrenden zum Sprachwechsel, damit die mathematische Leistung verbessert wird. (vgl. Clarkson, 2007)

Laut Kern haben Schüler:innen, die die Unterrichtssprache noch nicht lange beherrschen, einen Vorteil, wenn sie die Aufgaben zuerst in ihre Erstsprache übersetzen und danach lösen. Die Vorteile würden jedoch verschwinden, wenn die Schüler:innen über einen längeren Zeitraum am Unterrichtsgeschehen teilnehmen könnten. (vgl. Kern, 1994, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 61)

Ähnliche Ergebnisse sind in der Studie von Ellerton und Clarkson zu sehen. Es wird die Bedeutung der einzelnen Erstsprachen für das inhaltliche Verstehen bezüglich mathematischer Ausdrücke und des begrifflichen Verständnisses deutlich. (vgl. Ellerton & Clarkson, 1996, zit. nach Meyer & Tiedemann, 2017, S. 61)

Die vorgestellten Studien zeigen, dass die Nutzung der Erstsprache, die nicht der Unterrichtssprache entspricht, bei der richtigen Umsetzung zu unterschiedlichen produktiven und kognitiven Kompetenzen führen kann. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 61)

4.5 Sprachenerhebung

Bezüglich der Mehrsprachigkeit ist es für den Unterricht hilfreich, die Mehrsprachigkeit in der Klasse zu erfassen. Sie dient als eine Grundvoraussetzung zum Beschreiben der sprachlichen Potenziale einer Lerngruppe. Zusätzlich dient sie auch der Erfassung der vorhandenen Sprachen bzw. Sprachkompetenzen einer Gruppe. Darauf kann der Umgang mit Mehrsprachigkeit basieren, zum Beispiel bilinguale Gruppen, Projekte zu den in der Klasse vorkommenden Sprachen, etc. Die Rede ist von einer Sprachenerhebung, bei der die Schüler:innen befragt werden und ein Einblick in die Sprachenvielfalt in der Schule gegeben wird. Um Informationen über das Sprachenrepertoire der Schüler:innen, also welche Sprachen sie beherrschen, ihre Sprachenwahl, also welche Sprachen sie mit wem sprechen, ihre Selbsteinschätzung in den Bereichen Verstehen, Sprechen, Lesen und Schreiben, mögliche zusätzliche Förderangebote innerhalb und außerhalb der Schule sowie ihre bevorzugte Sprache zu erhalten, kann die Spracherhebung Essener Grundschulen „SPREEG“ als Anregung dienen. Diese wurde in unterschiedlichen didaktischen Materialien dazu genommen, damit die Sprache und Zuwanderung der Schüler:innen besser kennengelernt wird. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 9f.)

Da diese Spracherhebung für die Grundschule gedacht war, kann es zu einigen Unterschieden bzgl. der Sekundarstufe I kommen. In einem Zeitraum von vier Wochen im Jahr 2002 wurden 21.677 Schüler:innen befragt.

Die Themenbereiche, in die sich der Fragebogen gliedert, sind allgemeine Daten, Zuwanderungsgeschichte, Staatsangehörigkeit, Schule allgemein, Herkunfts- und Familiensprache, schulische Sprachförderung und Wertschätzung der Mehrsprachigkeit. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 12f.)

Bei den allgemeinen Daten geht es um die Standardfragen jedes Fragebogens. Sie liefern unter anderem zusätzliche Hinweise bzgl. der Mehrsprachigkeit. Somit kann z. B. auch das Verhältnis zwischen dem Alter und der Schulstufe betrachtet werden.

Der Begriff Migrationshintergrund soll im nächsten Abschnitt „Staatsangehörigkeit und Zuwanderungsgeschichte“ näher erläutert werden, da er verschiedene Aspekte wie Staatsangehörigkeit, Zuwanderungsgeschichte und die gesprochene Sprache betrifft. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 13)

„Schule allgemein“ dient dazu, Informationen über die in der Schule erlernten Sprachen zu bekommen, unter anderem, ob Förderunterricht und Nachhilfe genommen werden. Besonders hilfreich wäre dieser Abschnitt im Zusammenhang einer Zusammenarbeit mit Förderlehrer:innen und Fachlehrer:innen. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 13)

Die „Herkunftssprache und Familiensprache“ wird als feststehend bzw. als nur eine Sprache, die im Umkreis gesprochen werden kann, gesehen. An die Kommunikationssituation ist der Gebrauch der Herkunfts- und Familiensprache gebunden und kann je nach Gesprächspartner:innen variieren. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 14)

Falls die Deutschkenntnisse der Schüler:innen nicht angemessen sind, wird als eine Ursache die nicht ausreichenden Kenntnisse der Herkunfts- und Familiensprache gesehen. Der Gebrauch dieser Sprachen wird auch auf die Bewältigung von Alltagssituationen betrachtet. Meistens fehlt in den Sprachen auch die konzeptionelle Schriftlichkeit. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 15)

Der Abschnitt „Wertschätzung der Mehrsprachigkeit“ kann als ein Ansatzpunkt der Sprachförderung betrachtet werden, da die Mehrsprachigkeit zuerst wahrgenommen und als Bereicherung betrachtet werden muss. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 16)

Wenn man die Sprachbiografien der Schüler:innen kennt, ist es besonders bei der Sprachförderung hilfreich, da man die Sprachenvielfalt innerhalb des Unterrichtes besser einschätzen kann. Erst wenn ausreichende Informationen vorhanden sind, kann die sprachliche Entwicklung der Schüler:innen besser gefördert werden. (vgl. Beese, et al., 2014, S. 16)

4.6 MUM-Multi

Das Projekt MUM- Multi untersucht am Beispiel des Unterrichtsfaches Mathematik, wie bei Mehrsprachigkeit zum einen das „fachlich-konzeptuelle Verständnis“ gefördert und zum anderen das „verstehensprozessierende sprachliche Handeln“ etabliert werden kann. Zusätzlich geht es um den Einfluss, den die Mehrsprachigkeit auf Verstehensprozesse haben kann, denn die Sprachförderung spielt eine besonders wichtige Rolle in den Unterrichtsfächern in der Sekundarstufe I. (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung , o. D.)

Konkret geht es um zwei Fragestellungen:

- Inwieweit verbessern die ein- und zweisprachigen Förderungen die mathematischen Leistungen der Lernenden in Hinblick auf das Verstehen?
- „Welches situative Potential entfaltet welche Form der Vernetzung der Sprachen zur Intensivierung fachlicher und sprachlicher Verstehensprozesse?“ (Prediger, Redder, & Rehbein, 2020)

Für das methodische Vorgehen wurde ein Mixed-Methods-Design verwendet, indem eine Interventionsstudie, eine Prä-Post-Follow-Up-Messung und eine Videoanalyse mit zweisprachigen Lehr-Lern-Prozessen kombiniert wurden. Die Stichprobe bestand aus 128 türkisch-deutschen Jugendlichen mit schwachen Mathematikleistungen. Verglichen wurden

ein- und zweisprachige Schüler:innen im Hinblick auf das konzeptuelle Verständnis zum Thema Brüche. Im Fokus stehen die Zuwächse an Leistung im Brüche-Verständnis als die abhängige Variable bei der quantitativen Untersuchung der Wirksamkeit. Zur Analyse der Wirkungen werden Videos von zweisprachigen Förderprozessen verwendet. (vgl. Prediger, Redder, & Rehbein, 2020)

Zu den Ergebnissen kann gesagt werden, dass sowohl die einsprachige als auch die zweisprachige Förderung einen auffälligen Leistungszuwachs mit sehr hohen Effektstärken zeigen, die einen großen Unterschied zur Kontrollgruppe aufweisen. Damit konnte die Hypothese falsifiziert werden, dass zweisprachiges Lernen eine Ablenkung vom Fachlernen ist. Bei Schüler:innen mit hohen Türkisch-Kompetenzen ist ein größerer Vorteil bzgl. der zweisprachigen Förderung zu sehen als bei den einsprachigen. Zusätzlich konnte bei der Analyse der einzelnen Sprachennutzungsdaten und Lernzuwächse gezeigt werden, dass der Lernzuwachs höher ist, wenn die Schüler:innen ihre Sprache mischen. Zudem offenbaren die Detailanalysen der zweisprachigen Lehr-Lern-Prozesse verschiedene Strategien, die von den Lehrkräften und Lernenden genutzt werden können, um die Mehrsprachigkeit im Unterrichtsfach zu verwenden. Wenn beide Sprachen miteinander verbunden werden, wenden sich die Lernmomente zu besonders produktiv und effektiven um. Daher ist eine positive Entwicklung auf das Lernen durch den Sprachmix zu beobachten. Für die Verstehensförderung bei Mehrsprachigkeit sind die „Unterrichtsphasen der Konsolidierung“ sehr hilfreich. (vgl. Prediger, Redder, & Rehbein, 2020)

Aus der Studie können verschiedene Schlussfolgerungen für die Praxis gezogen werden:

- Die Mehrsprachigkeit als eine Ressource im Fachunterricht zu verwenden, ist nicht altersabhängig und kann in jedem Alter begonnen werden.
- Der Lernzuwachs ist effizienter, wenn die "Familiensprache" besser aufgebaut ist, weshalb das mehrsprachige Angebot an Bedeutung gewinnt, wenn es früh umsetzbar ist.
- Wenn die Familiensprache nicht die nötigen fachsprachlichen Kenntnisse besitzt, kann sie trotzdem von Lernenden genutzt werden, um ein umfassendes und "sprachlich vernetztes Verständnis der fachlichen Konzepte" zu entwickeln. Daher sollen mit Hilfe mehrsprachiger Kleingruppendiskussionen einsprachige

Unterrichtsmaterialien bearbeitet werden, damit im späteren Verlauf die Wissensgegenstände ins Deutsche übertragen werden können.

- Ziel ist die durchgängige Verknüpfung und nicht der Wechsel zwischen den Sprachen. (vgl. Prediger, Redder, & Rehbein, 2020)

4.7 Einfluss der Mehrsprachigkeit und des Migrationshintergrund

4.7.1 PISA ERGEBNISSE

Wenn man die PISA-Ergebnisse in Mathematik aus dem Jahr 2022 betrachtet, fällt auf, dass die Mathematikergebnisse (487 Punkte) über dem EU-Schnitt (474) und dem OECD-Schnitt (472) liegen, dass aber die Ergebnisse aus dem Jahr 2022 schlechter ausfallen als jene aus der Erhebung davor (PISA 2018). Zwischen den PISA-Ergebnissen aus den Jahren 2015 und 2018 sind kaum Unterschiede vorhanden (+2 Punkte), jedoch kam es im Jahr 2022 zu einem Unterschied von 15 Punkten (Mittelwert), die in Mathematik weniger erreicht wurden. (vgl. Toferer, Lang, & Salchegger, 2023, S. 21ff.)

Die Leistungen von ungefähr 90% der Schüler:innen liegt zwischen 332 und 638 Punkten. Die Spannweite dieser Leistungen ist größer im Vergleich zum EU- und OECD-Schnitt. (Toferer, Lang, & Salchegger, 2023, S. 22) Österreich zählt zu den Ländern mit den größten Leistungsunterschieden nach der sozialen Herkunft. Jugendliche (15- bis 16-Jährige) mit einem niedrigen Sozialstatus haben in Mathematik 109 Punkte. Schüler:innen mit Migrationshintergrund liegen um 58 Punkte in Mathematik hinter Schüler:innen ohne Migrationshintergrund. In den Lesekompetenzen sind es 65 Punkte. (vgl. Toferer, Lang, & Salchegger, 2023, S. 71, 80)

Größtenteils verantwortlich für den Leistungsrückgang zwischen PISA 2022 und 2018 ist der Kompetenzrückgang bei den Jugendlichen mit niedrigem Sozialstatus. Derzeitige Forschungen zeigen, dass eine starke Verknüpfung zwischen der sozialen Herkunft der Schüler:innen und dem erreichten Bildungsstand besteht, vor allem in Österreich. Zum Beispiel haben Schüler:innen mit einem höheren Sozialstatus bessere schulische Leistungen als Schüler:innen mit niedrigem Sozialstatus. (vgl. Toferer, Lang, & Salchegger, 2023, S. 71)

4.7.2 Bildungsstandards

Werden die Ergebnisse der Bildungsstandards in Mathematik betrachtet, zeigt sich, dass bei Schüler:innen mit Migrationshintergrund ungefähr 35% die Fertigkeiten entweder erreichen (33%) oder übertreffen (2%). Die Standards in Mathematik werden teilweise von 35% der Schüler:innen mit Migrationshintergrund erreicht, die verbleibenden 30% der Schüler:innen mit Migrationshintergrund haben Schwierigkeiten bei der Erarbeitung und erreichen die Lernziele nicht. Im Vergleich dazu erreichen ungefähr 64% der Schüler:innen ohne Migrationshintergrund die Lernziele oder übertreffen sie (57% + 7%). Ein Viertel der Schüler:innen ohne Migrationshintergrund schaffen die Lernziele teilweise, und 11% erreichen die Lernziele nicht. Bei Betrachtung der Erstsprache der Schüler:innen, werden ähnliche Ergebnisse postuliert. (vgl. BIST, 2018, S. 47)

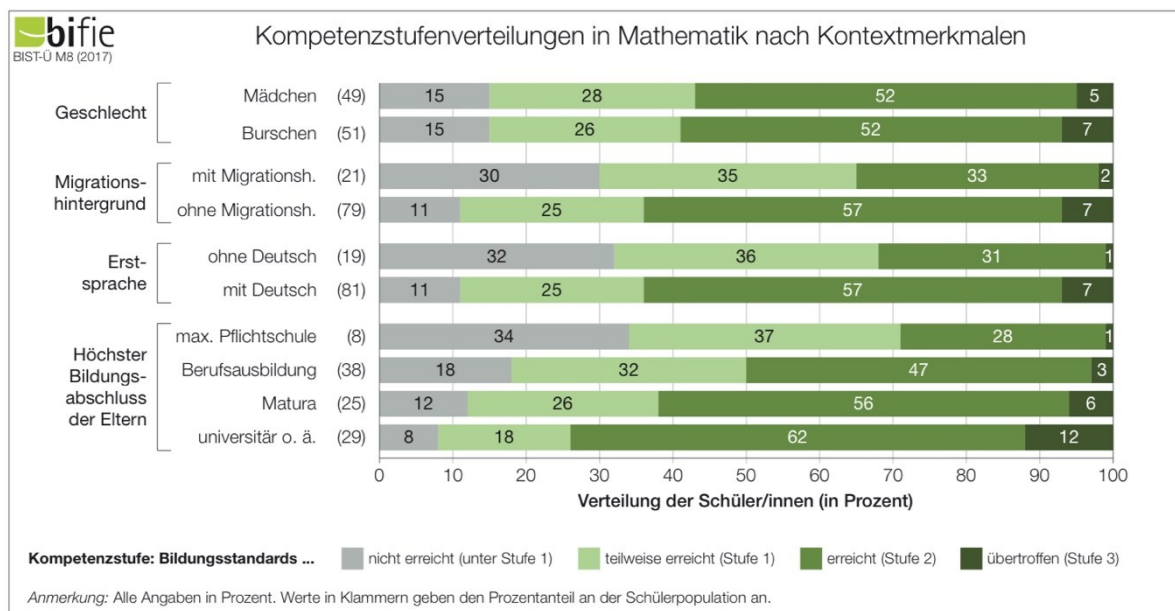
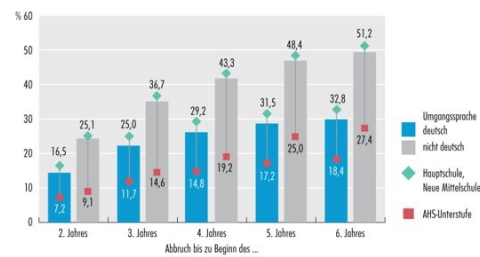


Abbildung 1: Kompetenzstufenverteilungen in den Subgruppen im Fach Mathematik (BIST, 2018, S. 47)

Ein Blick auf die Abbruchrate in der AHS-Oberstufe von Schüler:innen mit nichtdeutschen Umgangssprache im Vergleich zu jenen mit deutscher Umgangssprache zeigt, dass von den 775 Schüler:innen mit nicht deutscher Umgangssprache, 48,3% bis zum 6. Jahr die Schule abbrechen. Bei Schüler:innen mit deutscher Umgangssprache liegt der Prozentsatz bei 29,3%. In der BHS liegt der Prozentsatz bei 51,2% gegenüber 32,8% (Statistik Austria, 2022, S. 60f.)

22 Abbruch der Ausbildung in der BHS¹⁾ (kumuliert) nach schulischer Herkunft und Umgangssprache

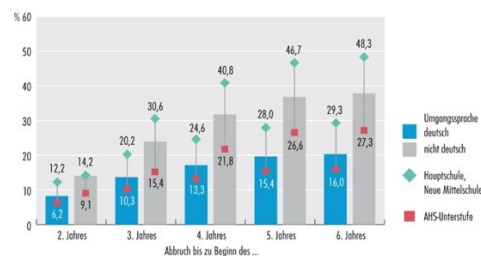


Q: STATISTIK AUSTRIA, Schulstatistik – 1) Neueinsteiger (ohne Wiederholer) im Schuljahr 2015/16 in die BHS (ohne Sonderformen wie Aufbaulehrgänge, Kollegs oder Schulen für Berufstätige; inkl. höhere Schulen der Lehrer- und Erzieherbildung), die die Ausbildung in den folgenden Jahren abgebrochen haben (Wechsel in eine andere schulische Ausbildung oder Abbruch der schulischen Ausbildung).

Von den Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Umgangssprache aus HS und NMS, die 2015/16 mit der BHS begonnen haben, haben bis zu Beginn des 6. Jahres (Schuljahr 2020/21) 51,2% diese Ausbildung wieder abgebrochen.

Abbildung 2: Schulabbruch in der BHS (Statistik Austria, 2022, S. 61)

20 Abbruch d. Ausbildung. in d. AHS-Oberst.¹⁾ (kumuliert) nach schulischer Herkunft und Umgangssprache



Q: STATISTIK AUSTRIA, Schulstatistik – 1) Neueinsteiger (ohne Wiederholer) im Schuljahr 2015/16 in die AHS-Oberstufe ohne Sonderformen, die die Ausbildung in den folgenden Jahren abgebrochen haben (Wechsel in eine andere schulische Ausbildung oder Abbruch der schulischen Ausbildung).

Von den Schülerinnen und Schülern mit nicht-deutscher Umgangssprache aus HS und NMS, die 2015/16 mit der AHS-Oberstufe begonnen haben, haben bis zu Beginn des 6. Jahres (SJ 2020/21) 48,3% diese Ausbildung wieder abgebrochen.

Abbildung 3: Schulabbruch in der AHS (Statistik Austria, 2022, S. 61)

4.8 Fazit

Mehrsprachigkeit stellt eine zentrale Herausforderung und zugleich eine große Chance im Bildungssystem dar. Während viele Schüler:innen mit Migrationshintergrund aufgrund sprachlicher Hürden und sozioökonomischer Faktoren schlechtere Bildungschancen haben, bietet die Mehrsprachigkeit auch wertvolle kognitive und kommunikative Vorteile. Der schulische Erfolg hängt maßgeblich davon ab, wie Mehrsprachigkeit gefördert und in den Unterricht integriert wird.

Die Forschung zeigt, dass eine bewusste und systematische Förderung der Bildungssprache essenziell ist, um sprachliche Defizite auszugleichen und das Lernen in allen Fächern zu unterstützen. Gleichzeitig sollte das Potenzial der Mehrsprachigkeit anerkannt und genutzt werden, indem Strategien entwickelt werden, die den Sprachwechsel und die Nutzung mehrerer Sprachen im Unterricht positiv einbinden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Bildungssysteme davon profitieren, wenn sie Mehrsprachigkeit nicht als Defizit, sondern als Ressource betrachten. Schulen und Lehrkräfte spielen eine entscheidende Rolle dabei, Rahmenbedingungen zu schaffen, die den sprachlichen und akademischen Erfolg aller Schüler:innen, unabhängig von ihrer Erstsprache, ermöglichen.

5 Empirische Studie

Folgende Umfrage wurde mit 302 Teilnehmer:innen durchgeführt. Die Umfrage fand mithilfe eines Online-Fragebogens mit 11 Fragen statt. Die meisten Teilnehmer:innen wurden über ihre Mailadressen, die auf den Schulhomepages angegeben waren, angeschrieben, zudem wurden auch Direktor:innen gebeten, die Umfrage weiterzuleiten. Es gab einige Voraussetzungen für die Teilnahme an der Umfrage, unter anderem, dass die Person schon als Lehrkraft tätig ist bzw. war und auch Mathematik unterrichtet bzw. unterrichtet hat.

Die Umfrage soll dazu dienen, den Zusammenhang zwischen der Theorie zur Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht in Verbindung mit Schwierigkeiten einerseits und Fördermöglichkeiten anhand der Erfahrungen der Lehrpersonen andererseits genauer zu betrachten und eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis herzustellen.

5.1 In welchem Bundesland unterrichten Sie?

Die erste Frage betrifft das Bundesland, in welchem die Lehrperson unterrichtet. Da in Österreich Schüler:innen mit Migrationshintergrund ungleich auf die Bundesländer verteilt sind, war es das Ziel, dass die Lehrpersonen auch größtenteils in diesen Bundesländern unterrichten, damit entsprechende Erfahrungen vorhanden sind. Aus diesem Grund wurde die Umfrage mehrheitlich nur Mathematiklehrkräften aus Wien geschickt, da Wien die größte Anzahl an Schüler:innen mit Migrationshintergrund bzw. mehrsprachigen Schüler:innen hat.

Ungefähr 91 % der Teilnehmer:innen unterrichten in Wien (274 Personen), an zweiter Stelle folgen 13 Personen (4,30 %) aus Niederösterreich. Somit basiert die Umfrage hauptsächlich auf dem Wiener Schulraum.

5.2 In welcher Schulart unterrichten Sie?

In der nächsten Frage geht es um die Schulart, in der unterrichtet wird. Von 301 Antworten entfielen 182 auf AHS Sekundarstufe I und 168 auf AHS Sekundarstufe II. Lehrkräfte, die in der Mittelschule tätig sind, wurden von 75 Teilnehmer:innen repräsentiert. Auch hier ist es

interessant anzumerken, dass in der Oberstufe weniger Schüler:innen mit Migrationshintergrund anzutreffen sind als in der Unterstufe, weshalb der Blick auf die Unterstufe vorteilhafter erscheint. Auch aus den anderen Schularten, sei es BMS, BHS etc., gibt es Teilnehmer:innen, jedoch deutlich weniger als aus der AHS und der Mittelschule.

5.3 Wie viele mehrsprachige Schüler:innen gibt es in der Klasse?

Bei dieser Frage wurden von 301 Antworten 181 für „mehr als 10“ verwendet (60,13 %). „Zwischen 5–10 Schüler:innen“ wurde 78-mal ausgewählt, „weniger als 5“ 40-mal und „keine“ zweimal. Darauf basierend wurden die Teilnehmer:innen auch gefragt, welche Sprachen die Schüler:innen sprechen.

5.4 Welche Sprachen werden in der Klasse gesprochen?

Die am häufigsten genannten Sprachen sind Deutsch (289 Antworten), Bosnisch-Kroatisch-Serbisch (BKS) (230 Antworten), Türkisch (203 Antworten) und Arabisch (186 Antworten). Es muss zudem erwähnt werden, dass die Spannweite der unterschiedlichen Sprachen sehr groß und vielfältig ist.

5.5 Wie gut sind die Deutschkenntnisse dieser Schüler:innen?

Bezüglich der Deutschkenntnisse sind 116 Antworten von 296 der Meinung, dass diese „gut“ sind, 110, dass sie „mittelmäßig“ sind, 47 Antworten stehen für „sehr gut“, 21 für „schlecht“ und 2 Antworten für „sehr schlecht“.

5.6 Inwiefern erfahren Sie Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht als Vorteil oder Nachteil bzw. ein Grund zur Benachteiligung?

Von 299 Antworten haben 151 Lehrpersonen keine Wahrnehmung, ob Mehrsprachigkeit ein Vorteil oder Nachteil bzw. ein Grund zur Benachteiligung ist. 107 Personen finden jedoch, dass ein Nachteil besteht, und für 41 Personen ist die Mehrsprachigkeit ein Vorteil. Während der Umfrage kam es auch zu 11 Ausarbeitungen, bei denen „Keine Wahrnehmung“ gewählt

wurde, und weil danach die Umfrage nicht mehr ausgefüllt wurde, wurde sie aufgrund „weniger Informationen“ gelöscht.

5.7 Wo genau liegen die Schwierigkeiten bei der Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht?

Um genauer nachvollziehen zu können, wo die Schwierigkeiten im Umgang mit Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht liegen, wurde im Rahmen der Umfrage eine offene Frage gestellt. Die zahlreichen Antworten lassen sich in drei übergeordnete Kategorien einteilen:

- Begriffe
- Textaufgaben
- Weitere Schwierigkeiten

5.7.1 Begrifflichkeiten

Auch die mathematische Fachsprache wird häufig als Herausforderung genannt. Begriffe sind oft Voraussetzung für das Verständnis der Aufgaben, ihre exakte Bedeutung ist in der Mathematik entscheidend. Fehler entstehen nicht nur durch Unwissenheit, sondern auch durch ungenaue Übersetzungen, die zu Missverständnissen führen können.

Wichtige Aussagen der Lehrpersonen:

- Die genaue Unterscheidung von Begriffen wie „monoton steigend“ und „streng monoton steigend“ ist für viele Schüler:innen problematisch.
- Begriffe aus Schulbüchern (z. B. „Pipeline“, „Dachfirst“, „Bahndamm“) kommen im Alltagswortschatz der Schüler:innen nicht vor.
- Mehrdeutige oder ähnliche Wörter (z. B. „Rate“/„Rate“, „Rente“/„Rent“) sorgen für Verwirrung.
- Es geht nicht nur um einzelne Begriffe, sondern auch darum, diese in einem Gedankengang über mehrere Sätze hinweg zu erfassen und in einen Zusammenhang zu bringen.
- Die Beziehung zwischen mathematischen Begriffen und Symbolen (z. B. Rechenzeichen) muss verstanden werden.

- Fachbegriffe müssen wie Vokabeln einer Fremdsprache erlernt werden. Mathematik wird somit zur eigenen Sprache.

Zudem bestehen Schwierigkeiten in der Wortbildung (z. B. trennbare Verben), bei Signalwörtern und im sprachlichen Transfer. Besonders wenn Schüler:innen die Begriffe nicht in ihrer Erstsprache kennen oder dort keine Entsprechung existiert, fällt das Verständnis zusätzlich schwer.

5.7.2 Textaufgaben

Die häufigste genannte Schwierigkeit betrifft das Verständnis von Text- und Sachaufgaben. Lehrpersonen berichten, dass Schüler:innen mit Mehrsprachigkeit häufig bereits an der Aufgabenstellung scheitern, weil sie diese nicht vollständig erfassen. Oft wissen sie gar nicht, was genau gefragt ist. Dies führt dazu, dass sie die Aufgabe weder inhaltlich verstehen noch bearbeiten können. Besonders in der Sekundarstufe II zeigen sich diese Schwierigkeiten deutlich, etwa bei Matura-Aufgaben des Typs 2, bei denen das mathematische Rechnen beherrscht wird, jedoch das Textverständnis fehlt.

Weitere genannte Aspekte:

- Die Aufgabenstellung ist sprachlich zu komplex oder unverständlich.
- Übersetzungen in die Erstsprache sind aus zeitlichen oder ressourcenbedingten Gründen nicht möglich.
- Lehrpersonen verfügen nicht über die nötige Expertise im Umgang mit Mehrsprachigkeit.
- Aufgrund des hohen sprachlichen Anspruchs benötigen Schüler:innen beim Bearbeiten von Textbeispielen deutlich mehr Zeit. Zeit, die im Schulalltag oft fehlt.
- Der Umfang und die Komplexität des Textes korrelieren mit dem Schwierigkeitsgrad.
- Viele Textbeispiele enthalten Begriffe und Inhalte, die im Alltag der Schüler:innen keine Rolle spielen (z. B. „Pegelstand“).
- Sprachliche Feinheiten wie „um 20 %“ vs. „auf 20 %“ stellen große Hürden dar.
- Auch komplexe Satzkonstruktionen, Nebensätze oder grammatikalische Feinheiten verändern die Bedeutung und erschweren das Verständnis (z. B. „Jedem Argument

wird ein Funktionswert zugeordnet“ vs. „Jedes Argument wird **einem** Funktionswert zugeordnet“).

- Bildungssprache bzw. Fachsprache im Schulkontext wird von vielen Schüler:innen nicht ausreichend beherrscht.
- Auch Multiple-Choice-Aufgaben oder Interpretationsfragen in Hinblick auf Textverständnis führen zu Problemen.
- Das mangelnde Verständnis führt dazu, dass Zusammenhänge in Textaufgaben nicht erkannt werden.
- Lehrpersonen empfinden die Aufgaben teils selbst als zu komplex formuliert.
- Das genaue Erfassen der Satzbedeutung, also der Beziehungen zwischen Begriffen.
- Menschen, die früh mit elaborierter schriftlicher Sprache in Berührung kommen (z. B. Bücher, Artikel, Dokumentationen), haben hier Vorteile.

Diese Probleme betreffen nicht ausschließlich mehrsprachige Schüler:innen, sondern treten auch bei einsprachigen, deutschsprachigen Schüler:innen mit schwachem Sprachstand auf.

5.7.3 Weitere Schwierigkeiten

Neben Begriffen und Textverständnis wurden weitere Herausforderungen genannt:

- **Mangelnde Deutschkenntnisse** gelten als zentrale Hürde im Mathematikunterricht. Gute Deutschkenntnisse sind notwendig für das Verständnis von Definitionen, Anleitungen, Begriffen und Textaufgaben.
- Es braucht mehr Zeit für das Herleiten und Verinnerlichen mathematischer Begriffe.
- Schüler:innen verstehen oft auch die Erklärungen der Lehrperson nicht, was sich negativ auf den weiteren Lernprozess auswirkt.
- Der Zweitspracherwerb wird durch Defizite in der Erstsprache erschwert, da diese oft nur mündlich und nicht schriftlich beherrscht wird.
- Anleitungen aus Schulbüchern sind zu komplex.
- Die Sprache, in der unterrichtet wird, spielt eine Rolle, auch regionale Unterschiede im Deutschen (Deutschland vs. Österreich) führen zu Missverständnissen.
- Einige Schüler:innen sind in ihrer Erstsprache nicht alphabetisiert.
- Auch die Schriftart (z. B. Lateinschrift vs. Kyrillisch) kann eine Hürde darstellen.

- Es herrscht mitunter ein Missverständnis darüber, was unter „Mehrsprachigkeit“ verstanden wird.
- Die richtige Aussprache mathematischer Begriffe ist ebenfalls herausfordernd.
- Einige Schüler:innen entwickeln eine Abneigung gegen das Fach Mathematik.
- Unterschiedliche Rechenmethoden aus Herkunftsländern sorgen für Verwirrung. Wenn Lehrkräfte mit diesen Methoden nicht vertraut sind, können sie die Lösungen schwer nachvollziehen. Dies kann jedoch auch eine didaktische Bereicherung darstellen, wenn Offenheit gegenüber alternativen Lösungswegen besteht.

Eine Lehrperson kritisiert:

„Die Unterrichtssprache ist Deutsch. Es gibt keine Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht.“

Diese Aussage verweist auf die zentrale Perspektive, wie Mehrsprachigkeit im Bildungskontext betrachtet wird.

Von den restlichen Antworten her ist darauf zu schließen, dass der sprachliche Hintergrund der Schüler:innen unweigerlich Einfluss auf das Unterrichtsgeschehen hat.

Einige Lehrpersonen betonen aber auch die Vorteile von Mehrsprachigkeit: Mehrsprachige Schüler:innen sind oft kognitiv sehr leistungsfähig. Wenn man ihnen die Möglichkeit gibt, Begriffe gemeinsam zu erarbeiten (z. B. durch das Suchen von Schlüsselwörtern im Unterricht), kann dies eine wichtige Kompetenzförderung darstellen, sofern Grammatik und Rechtschreibung bei der Leistungsbewertung sekundär sind.

Die große Mehrheit der befragten Lehrpersonen sieht nicht die Mehrsprachigkeit selbst als Problem, sondern die fehlenden oder unzureichenden Deutschkenntnisse, die häufig mit Mehrsprachigkeit einhergehen. Dies wirft die zentrale Frage auf:

Besteht ein Zusammenhang zwischen Mehrsprachigkeit und mangelnden Deutschkenntnissen?

5.8 Wo liegen die Schwierigkeiten mit „der“ Sprache im Fachunterricht?

Für die Frage wurde aus dem Buch „Mathematiklernen unter Bedingung der Mehrsprachigkeit“ aus dem Abschnitt von Leisen, „Sprachsensibler Fachunterricht. Ein Ansatz zur Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“, die Antwortmöglichkeiten ausgewählt, da diese am besten die möglichen Schwierigkeiten beschreiben.

Bei dieser Frage hatten die Teilnehmer:innen vier Antwortmöglichkeiten. Diese bezogen sich auf spezifische Aspekte im Hinblick auf sprachliche Anforderungen und das Verständnis im Mathematikunterricht.

Zum einen ging es um Morphologie und Syntax der Fachsprache, womit die Zusammensetzung von Wörtern und Sätzen gemeint ist.

Ein weiterer Punkt bezog sich auf fachtypische Strukturen, worunter Begriffe fallen, die im Alltag eine andere Bedeutung haben als im Fachkontext, beispielsweise der Begriff „Wurzel“.

Als dritte Kategorie wurden die Fachinhalte genannt, die auf Schwierigkeiten beim Verstehen fachlicher Inhalte und deren Interpretation hinweisen.

Schließlich wurden auch die Strukturen von Fachtexten thematisiert, also Probleme, die sich durch die sprachliche Gestaltung von mathematischen Fachtexten ergeben. Ein typisches Merkmal bildungssprachlicher Herausforderungen im Mathematikunterricht.

Die meisten Teilnehmer:innen wählten die Fachinhalte (einschließlich Darstellungsformen und Sachtexten), insgesamt 193 von 286 Personen. Knapp dahinter lagen die fachtypischen Strukturen mit 188 Nennungen. An dritter Stelle folgten die Strukturen von Fachtexten mit 168 Stimmen, und an letzter Stelle wurde die Morphologie und Syntax der Fachsprache genannt, 129 Lehrpersonen empfanden dies als eine Schwierigkeit.

5.9 Welche Hürden zeigen sich bei Schüler:innen mit Migrationshintergrund beim Erarbeiten von mathematischen Aufgaben?

Bei dieser Frage wurden die Antwortmöglichkeiten aus „Sprachkompetenz und Mathematikleistung – Empirische Untersuchung sprachlich bedingter Hürden in den

Zentralen Prüfungen 10“ übernommen, um die Hürden im Mathematikunterricht in Österreich auszuweisen. (Meyer & Tiedemann, 2017)

Auch bei dieser Frage gab es wieder vier Antwortmöglichkeiten. Ziel war es, mögliche Schwierigkeiten in Kategorien zu unterteilen und herauszufinden, welche Hürde am häufigsten wahrgenommen wird.

Die erste Kategorie war die Lesehürde, die darauf hinweist, dass Schüler:innen Schwierigkeiten beim Lesen und Verstehen von Textaufgaben haben.

Zweitens wurde die konzeptuelle Hürde genannt. Sie beschreibt Probleme beim Verstehen mathematischer Konzepte beim Bearbeiten von Aufgaben.

Die dritte Möglichkeit war die prozessuale Hürde, die sich auf Schwierigkeiten bei der Durchführung von Denk- und Lösungsprozessen bezieht vor allem bei Aufgaben mit mehreren Schritten.

Zuletzt wurde die rechnerische Hürde aufgeführt. Diese bezieht sich auf Probleme beim Rechnen, unabhängig vom Verständnis der Aufgabenstellung.

Am häufigsten wurde die Lesehürde genannt: 276 von 285 Teilnehmenden (96,84 %) wählten diese Option. Diese Antwort korreliert stark mit den Ergebnissen der Frage nach Schwierigkeiten im Zusammenhang mit Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht. An zweiter Stelle standen die konzeptuellen Hürden mit 157 Nennungen, gefolgt von den prozessualen Hürden (105 Stimmen) und zuletzt den rechnerischen Hürden mit 51 Stimmen. Diese Antworten spiegeln inhaltlich auch die Ergebnisse aus der offenen Frage sehr gut wider.

5.10 Welche Maßnahmen wurden bisher zur Unterstützung mehrsprachiger bzw. nicht Deutsch als Erstsprache sprechender Schüler:innen im Mathematikunterricht umgesetzt?

Wenn man sich die Schwierigkeiten mit dieser Frage anschaut und vergleicht, fällt auf, dass die Antworten direkt auf die genannten Herausforderungen bezogen sind.

45 Personen gaben an, dass sie keine Fördermöglichkeiten umsetzen. Als Hauptgründe wurden mangelnde Zeit und fehlende Ressourcen genannt.

Folgende Fördermaßnahmen wurden von den Lehrpersonen angeführt:

- Karteikarten zum Wiederholen von Fach- und Fremdwörtern
- Vermeidung schwieriger Texte
- Erklärung bzw. Erlernen unbekannter Wörter (z. B. als Plakate im Klassenzimmer)
- Unterstützung durch DaF-/DaZ-Lehrpersonen beim Besprechen von Sachtexten
- Übersetzung der Schularbeit ins Englische oder Ukrainische
- Differenzierte Textaufgaben
- Textaufgaben in Form mündlich erzählter Geschichten
- Vorentlastung: Begriffe werden vor dem Bearbeiten der Aufgaben erklärt
- Beantwortung von Verständnisfragen
- Teamteaching (Einsatz einer Zweitlehrperson)
- Unterstützung durch Mitschüler:innen
- Mehrsprachige Lernunterlagen
- Sprachensible Schulbücher
- Förderkurse (z. B. DaF/DaZ)
- Gemeinsames Übersetzen von Schlüsselwörtern
- Individuelle Unterstützung durch die Lehrperson
- Einsatz einfacher Sprache und Vokabeln (sprachsensibler Unterricht)
- Wertschätzung der sprachlichen Vielfalt
- Thematisierung von Mehrfachbedeutungen im Unterricht
- Mehrsprachige Erklärungen
- Gemeinsames Arbeiten mit Textbeispielen
- Vokabelheft zur Fachsprache
- Methodenvielfalt der Lehrperson
- Vermittlung mit allen Sinnen
- (Seltene) Gruppenarbeiten
- Mehrfache und unterschiedliche Erklärungen
- Wiederholungen
- Schritt-für-Schritt-Anleitungen bei Textbeispielen („Kochrezepte“)

- Zeichnerische Zugänge zur Aufgabenlösung
- Umformulierung von Aufgabenstellungen
- Extra-Engagement der Lehrperson (meist in der Freizeit)
- Textanalysen im Unterricht
- Gestaltung eines persönlichen Wörterbuchs
- Arbeit mit Apps und Erklärvideos
- Einbeziehung der Erstsprache bzw. Muttersprache
- Übersetzen einzelner Begriffe
- Einsatz von Scaffolding-Techniken
- Vertrauensaufbau, damit Schüler:innen keine Hemmungen haben
- Viel Lob
- Teamarbeit fördern
- Mehrsprachigkeit als Ressource sichtbar machen
- Rechenweg in der Erstsprache dokumentieren
- Erklären mit Händen und Füßen
- Verwendung von Merksätzen
- Wiederholtes und häufiges Erklären
- Arbeitsblätter mit Fokus auf mathematischer Fachsprache
- Einbindung von Englisch
- Nachteilsausgleich
- Unterstützung durch sprachlich stärkere Mitschüler:innen
- Leseprojekte zur Sprachförderung
- Zerlegung von Texten in Phrasen und Halbsätze
- Zusammenfassen von Inhalten mit eigenen Worten
- Fortbildungen für Lehrkräfte (z. B. zu Textkompetenz, Lesetraining)
- Geduld im Umgang mit sprachlichen Schwierigkeiten
- Thematisierung von Alltags-, Bildungs- und Fachsprache
- Individuelle Besprechung sprachlicher Hürden und Tipps
- Nutzung von KI (z. B. für Übersetzung oder Erklärung)
- Helfersysteme/Lernbuddy-Programme
- Verlängerte Arbeitszeit bei Schularbeiten und Tests
- Umformulierung in Alltagssprache

- Vorlesen der Aufgaben
- Zweisprachige Schularbeiten
- Unterstützung durch Native Speaker (z. B. Arabisch)
- Nutzung verschiedener didaktischer Ansätze
- Berücksichtigung der in der Literatur dokumentierten Hürden
- Einsatz von Technologien
- Geringere Gewichtung textlastiger Aufgaben
- Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungsformen
- Markieren wichtiger Begriffe
- Aufgreifen mathematischer Konzepte aus verschiedenen Ländern
- Spezielle Fördermaßnahmen in der Schule (für Mathematik und Sprache)
-

Einige Interessante Aussagen von Lehrpersonen:

„In meinem Unterricht keine. Ich kümmere mich lieber um die wirklich guten Schüler:innen, die Zeit ist mir zu schade, die ganze Zeit Schwierigkeiten beheben zu müssen.“

„Jeder Tag ist eine Maßnahme, man geht als Lehrer sowieso auf seine Schüler ein. Ggf. muss man gewisse Sachen zuerst außermathematisch kurz umreißen.“

5.11 Welche Maßnahmen wurden bisher zur Förderung der Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht umgesetzt (z. B. bilingualer Unterricht)?

Bei dieser Frage steht die Mehrsprachigkeit als Ressource im Vordergrund, zum Beispiel in Form von bilinguaalem Unterricht, dessen Ziel es ist, fachliche Inhalte in einer Zweitsprache zu vermitteln.

Insgesamt gaben 112 von 205 Personen an, dass sie keine Fördermöglichkeiten umsetzen. Andere Lehrpersonen nannten:

- Native, mehrsprachige (z. B. arabischsprechende) Lehrperson
- Bilinguale Schule
- Übersetzungshilfen
- Schüler:innen helfen Schüler:innen

- Offenes Lernen
- Mehrsprachige Lernformate
- Bilingualer Unterricht
- Raum für Mehrsprachigkeit schaffen
- Bilinguale Bücher
- Einbindung von Englisch
- Deutschförderung
- Wiederholungen in mehreren Sprachen
- Dual-Language-Programme
- Schüler:innen mit derselben Erstsprache helfen einander
- Assoziationen mit anderen Sprachen herstellen
- Mehrsprachige Übungsblätter
- Hinweise auf die Herkunft von Wörtern geben
- Erklärung von Inhalten in der Erstsprache zulassen
- Projekt VOXMI
- Arbeiten in Kleingruppen
- CLIL-Ansätze (z. B. Vokabular auf Englisch)
- Etymologische Herkunft mathematischer Begriffe recherchieren
- Zahlen in verschiedenen Sprachen lernen
- Rechnen in der Muttersprache (lautes Denken)
- Offenheit gegenüber der Erstsprache zeigen
- Rechenregeln aus anderen Kulturkreisen einbeziehen

Interessante Antworten zu dieser Frage von Lehrpersonen:

„Ja, eh, weil es total hilft, wenn so ein armes Würschtl zu Türkisch auch noch Deutsch lernen muss und keines von beiden kann und dann treib ich auch noch eine Sau auf Englisch durch's Dorf. Und nein, ich lern nicht Türkisch, weil mich das nämlich noch weniger interessiert als das türkische Kind Deutsch.“

6 Theorie und Ergebnisse im Dialog

Der Theorieteil meiner Arbeit konnte durch die empirische Studie ergänzt und kritisch reflektiert werden. Die Erkenntnisse aus der Theorie, welche anschließend in Form von Fragen an die Lehrpersonen aufgegriffen wurden, ermöglichten eine fundierte Verbindung zur Fachliteratur.

Im Folgenden wird detailliert beschrieben, welche theoretischen Annahmen sich durch die empirischen Ergebnisse stützen lassen und welche neuen Perspektiven sich daraus ergeben.

6.1 Sprache in der Schule

Theorie:

Zu Beginn des Literaturteils werden die verschiedenen Sprachebenen, die im schulischen Kontext relevant sind, näher beleuchtet. Dabei wird deutlich, dass insbesondere die Fachsprache (z. B. Merksätze, Definitionen) sowie die Bildungssprache, als Kombination aus Fachsprache, symbolischer Sprache und Unterrichtssprache, zentrale Voraussetzungen für schulischen Erfolg darstellen. Besonders im Mathematikunterricht spielt die Beherrschung dieser Sprachebenen eine entscheidende Rolle. Gleichzeitig sind sie eine große Herausforderung, sodass auch der gezielte Spracherwerb im Unterricht von zentraler Bedeutung ist. (vgl. Leisen, 2011)

Empirie:

Die Ergebnisse der Umfrage spiegeln diese theoretischen Überlegungen wider: Viele Lehrpersonen berichten, dass Schüler:innen mit der Alltagssprache gut zurechtkommen, jedoch erhebliche Schwierigkeiten mit der Fachsprache des Mathematikunterrichts haben. Dies betrifft sowohl einzelne Fachbegriffe als auch komplexere Formulierungen in Textaufgaben. Als eine der Hauptursachen werden mangelnde Deutschkenntnisse genannt. Besonders häufig werden Begriffe wie „streng monoton steigend“ oder „monoton steigend“ als Problemfelder genannt, Begriffe der Bildungssprache, die im Alltagsgebrauch kaum vorkommen und daher nicht intuitiv verstanden werden.

6.2 Mündlichkeit und Schriftlichkeit

Theorie:

Die Unterscheidung zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit dient dazu, zu verdeutlichen, dass die in der Schule verwendete Sprache, auch wenn sie mündlich geäußert wird, oft der

konzeptionellen Schriftlichkeit zuzuordnen ist. In der Schule wird von den Schüler:innen erwartet, dass sie die Schriftsprache beherrschen, insbesondere die Fachsprache.

Ein zentraler Unterschied zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit liegt darin, dass in der Schule keine sprachlichen Fehler in schriftlichen Äußerungen toleriert werden. Studien zeigen, dass sich viele Schüler:innen mit schriftlicher Sprache schwertun, während sie in der mündlichen Kommunikation besser sind. (vgl. Beese et al., 2014)

Auch die Theorie von Cummins ist in diesem Zusammenhang relevant: Er unterscheidet zwischen BICS (Basic Interpersonal Communicative Skills), also grundlegende alltagsbezogene Sprachfähigkeiten und CALP (Cognitive Academic Language Proficiency), also die Fähigkeit, komplexe schulische Inhalte sprachlich zu erfassen. Obwohl die Lehrpersonen in der Umfrage diese Begriffe nicht explizit verwendeten, beschrieben sie deren Inhalte dennoch klar. (vgl. Beese et al., 2014)

Empirie:

Auch in der Umfrage wurde deutlich, dass Schüler:innen mit der Schriftsprache größere Schwierigkeiten haben als mit der mündlichen. Einige Lehrpersonen erklärten die Unterschiede zwischen den beiden Sprachformen ebenfalls, ohne die Fachbegriffe „BICS“ und „CALP“ zu verwenden. Die Aussagen zeigen, dass die konzeptionelle Schriftlichkeit, wie sie im schulischen Kontext gefordert wird, für viele Lernende eine besondere Hürde darstellt.

6.3 Spannungen mit Sprache im Unterricht

Theorie:

In der Fachliteratur werden drei zentrale Spannungslinien beschrieben, die im schulischen Sprachgebrauch, vor allem im Fachunterricht vorkommen können:

- Spannung zwischen Mathematik und Sprache,
- Spannung zwischen Fach- und Alltagssprache,
- Spannung zwischen Erstsprache und Unterrichtssprache.

Diese Spannungen entstehen dadurch, dass jeweils unterschiedliche sprachliche Register aufeinandertreffen, die sich als Gegensätze gegenüberstehen. Während Alltagssprache oft informell, kontextgebunden und intuitiv verständlich ist, erfordert Unterrichtssprache z.B. Fachsprache, strukturierte, präzise und abstrakte Ausdrucksweisen. Für viele Schüler:innen führt dieser Kontrast zu Verständnisproblemen, insbesondere dann, wenn sie mit diesen Sprachformen im Alltag nicht in Berührung kommen. (vgl. Barwell, 2011)

Empirie:

Die Umfrage bestätigt diese theoretisch beschriebenen Spannungen:

Zur Spannung zwischen Mathematik und Sprache äußerten mehrere Lehrpersonen, dass Schüler:innen mathematische Begriffe nicht verstehen oder ihnen eine andere Bedeutung zuschreiben, da sie diese aus dem Alltag anders kennen (z. B. „Wurzel“, „Körper“). Es handelt sich somit wieder um eine komplett neue Sprache, welche neu erlernt werden muss.

Zur Spannung zwischen Fach- und Alltagssprache wurde häufig angemerkt, dass Schüler:innen mit der Fachsprache nicht vertraut sind, da sie außerhalb der Schule kaum mit ihr in Kontakt kommen. Das erschwert den Zugang zu mathematischen Inhalten.

Auch die Spannung zwischen Erstsprache und Unterrichtssprache wurde thematisiert.

Obwohl in der Umfrage mehrfach betont wurde, dass es oft nicht an der Mehrsprachigkeit selbst liegt, sondern an mangelnden Deutschkenntnissen, wurde gleichzeitig auch deutlich, dass die Erstsprache im Unterricht kaum Raum findet. Lehrmaterialien und Schulbücher sind fast ausschließlich auf Deutsch verfasst. Übersetzungen sind zeitintensiv und oft nicht möglich. Dadurch bleibt die Erstsprache als Ressource weitgehend ungenutzt, obwohl sie potenziell zur besseren Verständigung beitragen könnte.

6.4 Sprache und Mathematik

Theorie:

Obwohl Mathematik im schulischen Kontext als naturwissenschaftliches Fach gilt, ist sie gleichzeitig auch eine Sprache, mit eigenen Strukturen auf Wort-, Satz- und Textebene. Mathematische Aussagen werden mithilfe von Sprache formuliert und durch symbolische Darstellungen ergänzt.

Auf der Wortebene geht es um Begriffe, die oft mehrdeutig sind oder sich von ihrer alltagssprachlichen Bedeutung unterscheiden (z. B. „Wurzel“, „Körper“, „Rate“).

Die Satzebene umfasst Definitionen, Beschreibungen von Prozessen und Anweisungen, oft in komplexen Satzstrukturen.

Die Textebene verbindet mathematische Aussagen, Begründungen und Beweise in längeren Textformen und ist sprachlich besonders anspruchsvoll.

All diese Ebenen verlangen von den Schüler:innen nicht nur mathematisches Verständnis, sondern auch ein hohes Maß an Sprachkompetenz. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017)

Empirie:

In der Umfrage gaben viele Lehrpersonen an, dass die größten Schwierigkeiten im Mathematikunterricht im Bereich der Textbeispiele und der Begrifflichkeiten liegen, also genau in jenen sprachlichen Ebenen, die in der Theorie beschrieben werden.

Die genannten Beispiele lassen sich klar den drei Sprachebenen zuordnen:

- Fachbegriffe (Wortebene): z. B. „streng monoton steigend“
- Formulierungen von Aufgabenstellungen (Satzebene)
- Verstehen und Bearbeiten von komplexen Textaufgaben (Textebene)

Die Ergebnisse zeigen, dass die mathematische Sprache für viele Schüler:innen eine erhebliche Hürde darstellt. Die Theorie liefert hier den notwendigen Rahmen, um die in der Praxis beobachteten Probleme einzuordnen und besser zu verstehen.

6.5 Funktionen der Fachsprache

Theorie:

Fachsprache kann im Unterricht unterschiedliche Funktionen einnehmen. Im Theorieteil der Arbeit werden vier zentrale Rollen beschrieben:

- Sprache als Lerngegenstand,
- Sprache als Lernmedium,
- Sprache als Lernvoraussetzung sowie
- Sprache als Lernhindernis.

Diese Funktionen verdeutlichen, dass Sprache nicht nur Mittel zur Vermittlung von Inhalten ist, sondern selbst zum Lerngegenstand wird und maßgeblich über den Lernerfolg mitentscheidet. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017)

Empirie:

Die Ergebnisse der Umfrage bestätigen die theoretische Einordnung deutlich. Fachsprache fungiert häufig als Lernvoraussetzung, etwa beim Verständnis von Textaufgaben. Um Aufgaben korrekt bearbeiten zu können, müssen die Schüler:innen bereits über ein gewisses Maß an fachsprachlichem Wissen verfügen. Fehlen diese Kenntnisse, wandelt sich die Rolle der Fachsprache von einer Lernvoraussetzung zu einem Lernhindernis.

Gerade im Mathematikunterricht zeigt sich: Wer die Sprache der Aufgaben nicht versteht, hat auch Schwierigkeiten, den fachlichen Inhalt zu erschließen. Damit beginnt die Herausforderung nicht erst beim mathematischen Denken, sondern bereits auf der

sprachlichen Ebene. Die Sprache wird zur Barriere und erschwert die Erarbeitung der Inhalte wesentlich.

6.6 Hürden im Mathematikunterricht

Theorie:

Im Mathematikunterricht können unterschiedliche Arten von Hürden auftreten. In der Fachliteratur werden vier zentrale Kategorien unterschieden:

- Lesehürden – Schwierigkeiten beim Entziffern und Verstehen von Textaufgaben,
- Konzeptuelle Hürden – Probleme beim Verstehen mathematischer Konzepte und Zusammenhänge,
- Prozessuale Hürden – Unsicherheiten im Ablauf mathematischer Problemlösungen,
- Rechnerische Hürden – Schwierigkeiten bei der Durchführung von Rechenoperationen.

Besonders relevant ist, dass sprachlich bedingte Hürden, also Lese- und konzeptuelle Hürden, stärker ins Gewicht fallen als rein rechnerische Probleme. Zudem zeigt die Literatur, dass diese Schwierigkeiten nicht mit dem Migrationshintergrund, sondern vielmehr mit mangelnden Sprachkompetenzen zusammenhängen. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017)

Empirie:

Die Umfrageergebnisse bestätigen diese Einschätzungen. Die meisten Lehrpersonen nannten die Lesehürde als größte Herausforderung für ihre Schüler:innen. Die Schwierigkeiten liegen vor allem darin, Aufgabenstellungen zu verstehen und relevante Informationen zu entnehmen.

An zweiter Stelle wurden konzeptuelle Hürden genannt, also das Verstehen von mathematischen Inhalten. Auch dies lässt sich auf unzureichende Sprachkenntnisse zurückführen, da komplexe Konzepte nur schwer zu erfassen sind, wenn es bereits an sprachlicher Grundlage fehlt.

Rechnerische und prozessuale Hürden wurden hingegen vergleichsweise selten genannt. Diese Befunde verdeutlichen einmal mehr, dass sprachliche Kompetenzen im Mathematikunterricht entscheidend sind, weit mehr als der bloße Rechenprozess.

6.7 Schwierigkeiten im Fachunterricht

Theorie:

Im Theorieteil der Arbeit werden verschiedene sprachliche Aspekte analysiert, die im Fachunterricht, vor allem in der Mathematik, zu Schwierigkeiten führen können. Grundlage der Analyse ist die Einteilung der Sprache in vier Teilbereiche:

- Morphologie und Syntax (z. B. Satzbau, Wortformen),
- Fachtypische Sprachstrukturen (z. B. Operatoren wie „begründen“, „analysieren“),
- Fachinhalte (z. B. mathematische Begriffe, Konzepte),
- Spezifische Struktur von Fachtexten (z. B. Aufbau und Sprache von Sachaufgaben).

In der Literatur wird hervorgehoben, dass alle vier Bereiche für Schüler:innen potenziell herausfordernd sind vor allem dann, wenn sie über keine ausgeprägte Bildungssprache verfügen. Diese sprachlichen Anforderungen stellen häufig größere Hürden dar als fachliche Inhalte selbst. (vgl. Leisen, 2011)

Empirie:

Auch die Ergebnisse der Umfrage stützen diese theoretische Einordnung:

Lehrpersonen gaben an, dass insbesondere fachtypische Sprachstrukturen und Fachinhalte eine große Herausforderung für ihre Schüler:innen darstellen. Dicht dahinter folgen Morphologie und Syntax sowie die Struktur von Fachtexten.

Folgender Sachverhalt ist dabei auffällig: Ähnlich wie in der Literatur wird kein einzelner Bereich deutlich häufiger genannt, vielmehr ergibt sich das Bild, dass die sprachlichen Hürden vielfältig und ineinandergreifend sind. Dies zeigt, dass die Herausforderung nicht nur in der Beherrschung einzelner Begriffe liegt, sondern im Gesamtverständnis der sprachlich vermittelten Inhalte des Mathematikunterrichts.

6.8 Bedeutung von Mehrsprachigkeit

Theorie:

In der Literatur wird differenziert betrachtet, was unter Mehrsprachigkeit zu verstehen ist und welche Missverständnisse es dabei in der Gesellschaft gibt. Häufig wird Mehrsprachigkeit nur dann anerkannt, wenn jemand mehrere Sprachen auf fehlerfreiem Niveau beherrscht. In der Realität sieht das jedoch anders aus.

In manchen Definitionen reicht es aus, wenn eine Person mehrere Sprachen gut genug beherrscht, um sich ausdrücken zu können, auch wenn sie nicht in jeder Sprache perfekt ist. Entscheidend ist also nicht Perfektion, sondern kommunikative Handlungsfähigkeit.

Zudem wird betont, dass Mehrsprachigkeit kein Defizit, sondern eine Ressource darstellt, vorausgesetzt, die Schule erkennt sie als solche an und nutzt sie bewusst im Unterricht. (vgl. Sarter, 2013)

Empirie:

In der Studie wurde von mehreren Lehrpersonen angemerkt, dass viele Schüler:innen nicht über eine voll ausgeprägte Erstsprache verfügen, weder im Deutschen noch in einer anderen Sprache. Dies erschwert es, die Erstsprache als Unterstützung im Mathematikunterricht zu nutzen, etwa durch Übersetzungen oder Begriffsvergleiche.

Somit zeigt die Umfrage, dass die Potenziale von Mehrsprachigkeit im Unterricht kaum genutzt werden, häufig auch deshalb, weil die Voraussetzungen fehlen oder weil entsprechende Förderstrukturen nicht existieren.

6.9 Mehrsprachigkeit in Österreich und in der Umfrage

Die Umfrageergebnisse zeigen deutlich, dass Mehrsprachigkeit im schulischen Alltag eine zentrale Rolle spielt vor allem in Wien, wo ein Großteil der befragten Lehrpersonen tätig ist. Entsprechend hoch ist dort auch der Anteil mehrsprachiger Schüler:innen.

Die häufigste Schulform unter den Befragten war die Allgemeinbildende Höhere Schule (AHS). Es wäre jedoch bereichernd gewesen, wenn auch mehr Lehrpersonen aus Mittelschulen vertreten gewesen wären, da dort Mehrsprachigkeit häufig noch stärker ausgeprägt ist.

Interessant ist auch die Vielfalt der Erstsprachen in den Klassen der befragten Lehrpersonen: Neben häufig genannten Sprachen wie Türkisch, Arabisch, Serbisch, Kroatisch und Bosnisch wurden auch Sprachen wie Chinesisch oder Polnisch erwähnt. Dies zeigt, wie breit gefächert die sprachliche Realität in österreichischen Klassenzimmern ist, mit Klassen, in denen teilweise über 20 verschiedene Sprachen gesprochen werden.

Auch wenn die Sprachverteilung in der Umfrage nicht repräsentativ für ganz Österreich ist, spiegeln die Antworten ein klares Bild wider:

Serbisch/Bosnisch/Kroatisch, Türkisch und Arabisch sind die am häufigsten genannten Sprachen unter den mehrsprachigen Schüler:innen. Diese Verteilung deckt sich mit nationalen Statistiken und unterstreicht die Relevanz des Themas für die Schul- und Unterrichtspraxis.

6.10 Diskussion über die Ergebnisse der Umfrage

Die Antworten auf die Frage nach den Deutschkenntnissen der Schüler:innen fielen sehr unterschiedlich aus: Einige Lehrpersonen stuften die Kenntnisse als gut ein, andere hingegen als unzureichend. Eine mögliche Erklärung dafür könnte im jeweiligen Schultyp oder auch in der Zusammensetzung der Klassen liegen.

Zur Frage, ob Mehrsprachigkeit im Unterricht als Vorteil, Nachteil oder neutral wahrgenommen wird, lässt sich kein einheitliches Bild erkennen. Einige Antworten deuten darauf hin, dass Mehrsprachigkeit von manchen Lehrpersonen nicht als Ressource wahrgenommen oder bewusst gefördert wird. In manchen Fällen scheint sogar das Bewusstsein für die Existenz von Mehrsprachigkeit im Klassenzimmer zu fehlen.

Ob und wie Lehrpersonen Mehrsprachigkeit wahrnehmen, scheint eng damit zusammenzuhängen, ob sie bereits Fördermaßnahmen für mehrsprachige Schüler:innen erlebt, genutzt oder selbst durchgeführt haben. Wer beispielsweise DaZ-Unterricht miterlebt hat oder Fortbildungen besucht hat, scheint offener für mehrsprachige Zugänge zu sein.

Ein zentrales Ergebnis der Umfrage ist, dass viele Lehrpersonen Mathematik als eigene Sprache begreifen, aber gleichzeitig feststellen, dass diese sprachliche Dimension im Unterricht unterbewertet oder vernachlässigt wird.

Die Aussagen zeigen, dass Begriffe, die im mathematischen Kontext eine klare Bedeutung haben, von Schüler:innen häufig missverstanden werden. Lehrpersonen nennen konkrete Beispiele, etwa „streng monoton steigend“, „Radius“, „Anteil“ oder „Rate“. Einige Lehrpersonen ordnen die Begriffe bewusst verschiedenen sprachlichen Ebenen zu. Insgesamt wird deutlich, dass die mathematische Sprache nicht nur eine Fachsprache, sondern eine eigene Sprachform ist, deren systematische Förderung im Unterricht oft zu kurz kommt.

Ein weiterer zentraler Punkt betrifft die Bildungssprache, die im Theorieteil ausführlich beschrieben wurde. Diese Sprache kommt fast ausschließlich in der Schule vor. Sie unterscheidet sich stark von der Alltagssprache durch ihren schriftlichen, abstrakten und formellen Charakter. Viele Schüler:innen haben hier große Schwierigkeiten, insbesondere bei schriftlichen Aufgaben und komplexen Begriffen.

Lehrpersonen bestätigen in der Umfrage, dass mangelnde Sprachkenntnisse einen erheblichen Einfluss auf den Lernerfolg haben. Wenn Schüler:innen bereits mit der Alltagssprache Schwierigkeiten haben, verstärken sich diese in der Bildungssprache noch weiter.

Auch die Konzepte von BICS (alltagsbezogene Sprachfähigkeiten) und CALP (bildungssprachliche Kompetenzen), die im Theorieteil nach Cummins erläutert werden, spiegeln sich in den Aussagen der Lehrpersonen wider, auch wenn die Begriffe selbst nicht verwendet wurden. Lehrpersonen berichten übereinstimmend, dass Schüler:innen im mündlichen Austausch oft sicherer auftreten, aber beim schriftlichen Arbeiten große Schwierigkeiten zeigen. Das ist ein klarer Hinweis auf unzureichende CALP-Kompetenzen. Die Ergebnisse der Umfrage machen auch deutlich, dass es einen großen Bedarf an Fördermaßnahmen im Bereich der mathematischen Bildungssprache gibt. Viele Lehrpersonen berichten, dass sie solche Maßnahmen eigenständig und ohne strukturelle Unterstützung umsetzen müssen, weshalb ihre Maßnahmen nicht ausreichen bzw. kleine Maßnahmen darstellen. Die genannten Beispiele reichen von Visualisierungen und Vokabelhilfen bis hin zur Vereinfachung von Aufgabenstellungen. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die strukturelle Förderung mehrsprachiger Schüler:innen im Fach Mathematik bisher unzureichend ist. Gleichzeitig ist der Bedarf hoch, nicht nur bei Schüler:innen mit Migrationshintergrund, sondern bei allen, die Schwierigkeiten mit der Bildungssprache haben.

7 Fazit

Die vorliegende Arbeit konnte aufzeigen, dass Sprache im Mathematikunterricht eine zentrale Rolle spielt. Dabei stehen insbesondere die Bildungssprache, die Fachsprache, die mathematische Sprache sowie die deutsche Sprache im Fokus. Für Schüler:innen mit Migrationshintergrund stellt diese sprachliche Dimension häufig eine besondere Hürde dar. Nicht die Mehrsprachigkeit selbst ist das Problem, sondern der Mangel an Deutschkenntnissen, vor allem im Bereich der Bildungssprache und der konzeptuellen Schriftlichkeit.

Diese sprachlichen Defizite wirken sich besonders bei der Bearbeitung von Textaufgaben im Mathematikunterricht aus. Viele Lehrpersonen sehen genau darin die größte Schwierigkeit: Schüler:innen mit geringen Deutschkenntnissen haben erhebliche Probleme beim Verstehen und Lösen sprachlich komplexer Aufgabenstellungen.

Durch die Auseinandersetzung mit einschlägiger Fachliteratur, insbesondere aus dem deutschsprachigen Raum, konnte zunächst ein fundiertes Verständnis für die Thematik aufgebaut werden. Ergänzt wurde dies durch die Analyse bestehender Studien und Statistiken, die durch eine eigens durchgeführte Umfrage unter 302 Lehrpersonen im Raum Wien reflektiert und erweitert wurden.

Die Kombination aus Theorie und Empirie lieferte neue Erkenntnisse über die sprachlichen Herausforderungen im Mathematikunterricht. Der Theorieteil diente dabei als Grundlage für die Entwicklung der Umfrage und ermöglichte eine gezielte Auseinandersetzung mit relevanten Fragestellungen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen deutlich, dass es an einheitlichen und systematischen Fördermaßnahmen mangelt. Der Bedarf an gezielter sprachlicher Unterstützung ist hoch, das bestätigen auch die Lehrpersonen selbst. Zwar wird das Problem erkannt, doch vielfach werden Fördermaßnahmen lediglich im Rahmen der individuellen Ressourcen der Lehrkräfte umgesetzt, was bei weitem nicht ausreicht.

Insgesamt unterstreicht die Arbeit die Dringlichkeit, sprachliche Bildung im Fachunterricht stärker zu verankern und Lehrpersonen durch Aus- und Weiterbildung in sprachsensibler Didaktik zu stärken. Nur so kann Mehrsprachigkeit im Unterricht nicht als Hindernis, sondern als Potenzial genutzt werden, im Sinne eines chancengerechten und inklusiven Bildungssystems.

Literaturverzeichnis

- ÖIF. (Mai 2018). *Fact Sheet 30- Migration und Schule* . Von ÖIF Mediathek Publikationen:
<https://www.integrationsfonds.at/mediathek/mediathek-publikationen/publikation/fact-sheet-30-migration-und-schule-54/> abgerufen
- ÖIF. (September 2021). *Factsheet 37- Schule und Integration*. Von ÖIF-Mediathek Publikationen : <https://www.integrationsfonds.at/mediathek/mediathek-publikationen/publikation/factsheet-37-schule-und-integration-11045/> abgerufen
- ÖIF. (02. 09 2024). *ÖIF- Mediathek Publikationen*. Von Schule und Integration: ÖIF- Factsheet liefert aktuelle Zahlen, Daten und Fakten:
<https://www.integrationsfonds.at/newsbeitrag/schule-und-integration-oeif-factsheet-liefert-aktuelle-zahlen-daten-und-fakten-21625/> abgerufen
- Aukerman, M. (April 2007). A culpable CALP: Rethinking the conversational/ academic language proficiency distinction in early literacy instruction . *The Reading Teacher* 60, S. 626-635.
- Barwell, R. (2011). Centripetal and centrifugal forces in multilingual mathematics classrooms. *Proceedings of the ICMI Study 21 conference: Mathematics Education and language diversity* . Sao Paulo: ICMI.
- Beese, M., Benholz, C., Chlosta, C., Gürsoy, E., Hinrichs, B., Niederhaus, C., & Oleschko, S. (2014). *DLL 16: Sprachbildung in allen Fächern*. Stuttgart: Ernst Klett Sprachen.
- BIST, B. (2018). *Standardüberprüfung 2017- Mathematik, 8. Schulstufe*. Salzburg: Bundesinstitut bifie.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung . (o. D.). *MuM-Multi: Sprachenbildung im Mathematikunterricht unter Berücksichtigung der Mehrsprachigkeit*. Abgerufen am 02. 02. 2025 von <https://www.wold.mathematik.tu-dortmund.de/~prediger/projekte/mum/tp-MuM-Multi.shtml>
- Clarkson, P. C. (2007). Australian Vietnamese Students Learning Mathematics: High Ability Bilinguals and Their Use of Their Languages. *Educational studies in mathematics* 64, S. 191-219.
- Cummins, J. (1979). Linguistic Interdependence and the Educational Development of Bilingual Children. *Review of Educational Research* Vol. 49, S. 221-251.
- Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy- Bilingual children in the crossfire*. Buffalo: Multilingual Matters.
- Ellerton, N. F., & Clarkson, P. C. (1996). Language factors in mathematics teaching and learning. In A. J. Bishop, *International handbook of mathematics education* (S. 987-1033). Dordrecht: Kluwer.
- Feilke, H. (2012). Bildungssprachliche Kompetenzen - fördern und entwickeln. *Praxis Deutsch*, Nr. 233, S. 4-13.
- Feilke, H. (2013). Bildungssprache und Schulsprache am Beispiel literar-argumentativer Kompetenzen. In M. Becker-Mrotzek, K. Schramm, E. Thürmann, & H. Vollmer, *Sprache im Fach- Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 113-130). Münster: Waxmann.
- Gellert, U. (2011). Mediale Mündlichkeit und Dekontextualisierung- Zur Bedeutung und Spezifik von Bildungssprache im Mathematikunterricht der Grundschule. In S. Prediger, & E. Özdiş, *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit- Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland* (S. 97-116). Münster: Waxmann.

- Gogolin, I. (2009). Zweisprachigkeit und die Entwicklung bildungssprachlicher Fähigkeiten. In I. Gogolin, & U. Neumann, *Streitfall Zweisprachigkeit- The Bilingualism Controversy* (S. 263-280). Wiesbaden: SV Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gogolin, I., Lange, I., Hawighorst, B., Bainski, C., Heintze, A., Rutten, S., & Saalman, W. (2011). *Durchgängige Sprachbildung- Qualitätsmerkmale für den Unterricht*. Münster: Waxmann.
- Grosjean, F. (2020). Individuelle Zwei- und Mehrsprachigkeit. In I. Gogolin, A. Hansen, S. McMonagle, & D. Rauch, *Handbuch Mehrsprachigkeit und Bildung* (S. 13-21). Wiesbaden: Springer.
- Heinze, A., Herwartz-Emden, L., & Reiss, K. (2007). Mathematikkenntnisse und sprachliche Kompetenz bei Kindern mit Migrationshintergrund zu Beginn der Grundschulzeit. *Zeitschrift für Pädagogik* 53(4), S. 562-581.
- Heinze, A., Herwartz-Emden, L., Braun, C., & Reiss, K. (2011). Die Rolle von Kenntnissen der Unterrichtssprache beim Mathematiklernen. Ergebnisse einer quantitativen Längsschnittstudie in der Grundschule. In S. Prediger, & E. Özdi, *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit- Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland* (S. 11-33). Münster: Waxmann.
- Kern, R. G. (1994). The role of mental translation in second language reading. *Studies in Second Language Acquisition* 16, S. 441-461.
- KMK. (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss- Beschluss vom 4.12.2003*. München: Luchterhand.
- KMK. (2005). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich- Beschluss vom 15.10.2004*. München: Luchterhand.
- Lange, I., & Gogolin, I. (2010). *Durchgängige Sprachbildung- Eine Handreichung*. Münster: Waxmann.
- Leisen, J. (2011). Sprachsensibler Fachunterricht- Ein Ansatz zur Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. In S. Prediger, & E. Özdi (Hrsg.), *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit - Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland* (S. 143-162). Münster: Waxmann.
- Mücke, S., & Schröder-Lenzen, A. (2008). Zur Parallelität der Schulleistungsentwicklung von Jungen und Mädchen im Verlauf der Grundschule. In B. Rendtorff, & A. Prengel, *Kinder und ihr Geschlecht* (S. 137-146). Opladen: Leske + Budrich.
- Maier, H., & Schweiger, F. (1999). *Mathematik und Sprache Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht*. Wien: oebv und hpt Verlagsgesellschaft.
- Merkens, H. (2010). Erfolg und Misserfolg von Kindern mit Migrationshintergrund beim Spracherwerb in der Grundschule. In J. Hagedorn, V. Schurt, C. Steber, & W. Waburg, *Ethnizität, Geschlecht, Familie und Schule- Heterogenität als erziehungswissenschaftliche Herausforderung* (S. 33-54). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Meyer, M. (2015). *Vom Satz zum Begriff Philosophisch-logische Perspektiven auf das Entdecken, Prüfen und Begründen im Mathematikunterricht*. Berlin: Springer.
- Meyer, M., & Prediger, S. (Juni 2012). Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht. Herausforderungen, Chancen und Förderansätze. *Praxis der Mathematik in der Schule, PM* 54(45), S. 2-9.
- Meyer, M., & Tiedemann, K. (2017). *Sprache im Fach Mathematik*. Berlin: Springer Spektrum.
- Neugebauer, C., & Nodari, C. (1999). Aspekte der Sprachförderung. In M. Gyger, & B. Heckendorn- Heinemann, *Erfolgreich integriert? Fremd- und mehrsprachige Kinder*

- und Jugendliche in der Schweiz (S. 161-175). Bern: Bernischer Lehrmittel- und Medienverlag.
- Prediger, P., Redder, P., & Rehbein, P. (15. 09 2020). *Universität Hambrug- Der Forschung, Der Lehre, Der Bildung*. Von MuM-Multi: <https://www.mehrsprachigkeit.uni-hamburg.de/wissenschaft/forschungsprojekte/mum-multi.html> abgerufen
- Prediger, S., Wilhelm, N., Büchter, A., Gürsoy, E., & Benholz, C. (2015). Sprachkompetenz und Mathematikleistung – Empirische Untersuchung sprachlich bedingter Hürden in den Zentralen Prüfungen 10. *Journal für Mathematik-Didaktik* 36(1), S. 77-104.
- Reich, H. H. (1989). Wege zu einem sprachsensiblen Fachunterricht . *Deutsch lernen* 14(2-3), S. 131-152.
- Riebling, L. (2013). *Sprachbildung im naturwissenschaftlichen Unterricht- Eine Studie im Kontext migrationsbedingter sprachlicher Heterogenität*. Münster: Waxmann.
- Sarter, H. (2013). *Mehrsprachigkeit und Schule- Eine Einführung* . Darmstadt: WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).
- Schmölzer-Eibinger, S. (2013). Sprache als Medium des Lernens im Fach. In M. Becker-Mrotzek , K. Schramm, E. Thürmann, & H. Vollmer, *Sprache im Fach- Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 25-40). Münster: Waxmann.
- Schmölzer-Eibinger, S., Dorner, M., Langer, E., & Helten-Pacher, M.-R. (2013). *Sprachförderung im Fachunterricht in sprachlich heterogenen Klassen*. Stuttgart: Klett
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating- Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Statistik Austria. (Mai 2022). *Bildung in Zahlen 2020/21*. Wien: Statistik Austria.
- Tiedemann, K. (2015a). Unterrichtsfachsprache. Zur interaktionalen Normierung von Sprache im Mathematikunterricht der Grundschule. *Mathematica didactica* 38, S. 37-62.
- Tiedemann, K. (2015b). Sprache im inklusiven Mathematikunterricht der Grundschule. *Inklusiver Mathematikunterricht in der Grundschule*, S. 107-121.
- Toferer, B., Lang, B., & Salchegger, S. (2023). *PISA 2022- Kompetenzen in Mathematik, Lesen und Naturwissenschaft am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich*. Salzburg: Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen. Von Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen : [https://iqs.gv.at/pisa-2022#:~:text=In%20der%20Schwerpunktkompetenz%20Mathematik%20erzielen,EU%20Schnitt%20\(472\)](https://iqs.gv.at/pisa-2022#:~:text=In%20der%20Schwerpunktkompetenz%20Mathematik%20erzielen,EU%20Schnitt%20(472).). abgerufen
- Voigt, J. (1994). Entwicklung mathematischer Themen und Normen im Unterricht. In H. Maier, & J. Voigt, *Verstehen und Verständigung- Arbeiten zur interpretativen Unterrichtsforschung* (S. 77-111). Köln : Aulis.
- Vollmer, H., & Thürmann, E. (2010). Zur Sprachlichkeit des Fachlernens- Modellierung eines Referenzrahmens für Deutsch als Zweitsprache. In B. Ahrenholz , *Fachunterricht und Deutsch als Zweitsprache* (S. 107-132). Tübingen: Narr.
- Vollrath, H.-J. (1978). Lernschwierigkeiten, die sich aus dem umgangssprachlichen Verständnis geometrischer Begriffe ergeben. In *Schriftenreihe des IDM* 18 (S. 57-73). Bielefeld: IDM.
- Wagenschein , M. (1988). *Naturphänomene sehen und verstehen- Genetische Lehrgänge*. Stuttgart: Klett.
- Wilhelm, N. (2016). *Zusammenhänge zwischen Sprachkompetenz und Bearbeitung mathematischer Textaufgaben- Quantitative und qualitative Analysen sprachlicher und konzeptueller Hürden*. Wiesbaden: Springer.

Wittman , E., & Müller, G. (1990). *Handbuch produktiver Rechenübungen*. Stuttgart: Klett.

Yackel, E., Cobb, P., & Wood, T. (November 1991). Small- Group Interaction as a Source of Learning Opportunities in Second- Grade Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education* 22, S. 390-408.

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Kompetenzstufenverteilungen in den Subgruppen im Fach Mathematik (BIST, 2018, S. 47)..... | 62 |
| Abbildung 2: Schulabbruch in der BHS (Statistik Austria, 2022, S. 61) | 63 |
| Abbildung 3: Schulabbruch in der AHS (Statistik Austria, 2022, S. 61) | 63 |

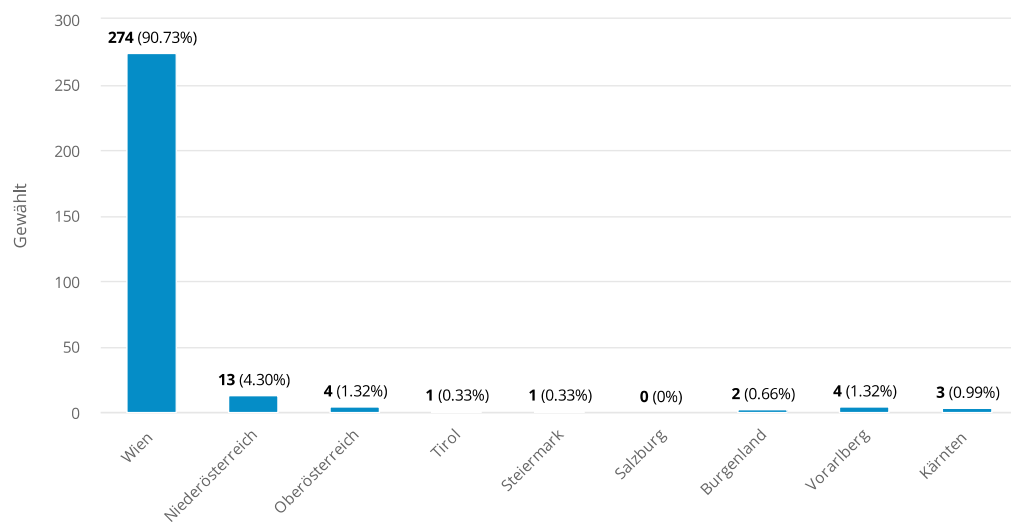
Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Unterschiede zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit (Neugebauer, 1999, zit. nach Leisen, 2011, S. 151) | 17 |
| Tabelle 2: "Dichotomien der Sprachvarianten nach Koch/ Österreicher 1985" (Gellert, 2011) | 18 |
| Tabelle 3: Unterschiede zwischen BICS und CALP (vgl. Cummins 2000, zit. nach Leisen, 2011, S. 152)..... | 24 |
| Tabelle 4: Beispiele für Konstanten und ihre Verbalisierung. (vgl. Meyer & Tiedemann, 2017, S. 23)..... | 33 |
| Tabelle 5: Morphologische Besonderheiten der Fachsprache (auf den Mathematikunterricht angepasst) (Leisen, 2011, S. 148) | 46 |
| Tabelle 6: Syntaktische Besonderheiten der Fachsprache (Leisen, 2011, S. 148)..... | 47 |

Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht

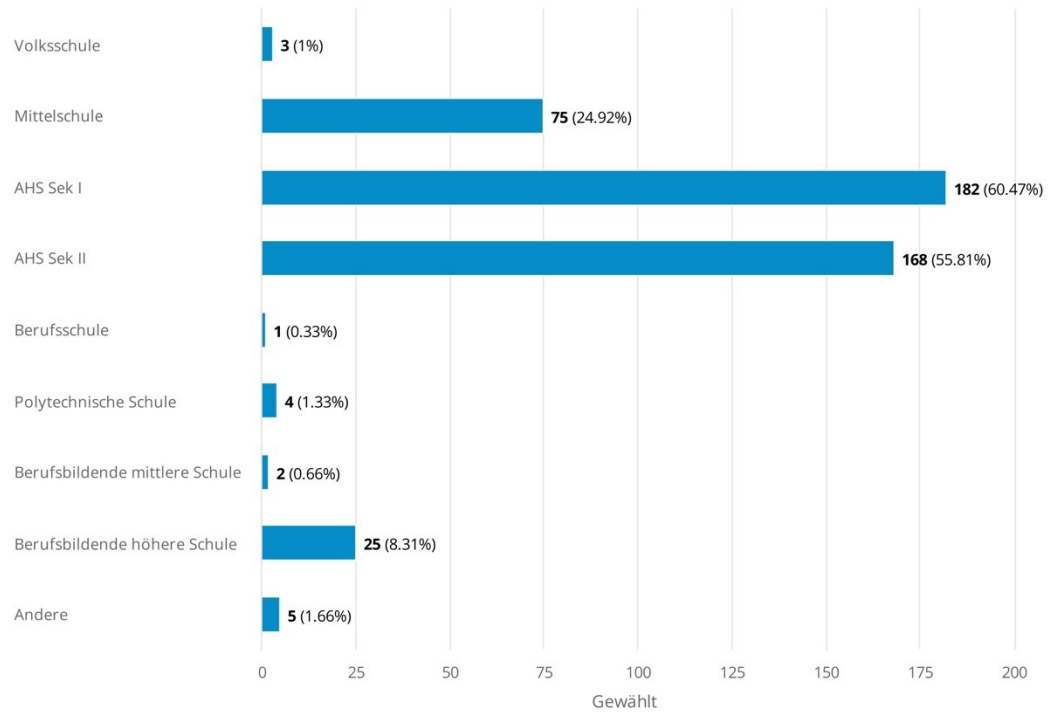
In welchem Bundesland unterrichten Sie?

Anzahl Antworten: 302



In welcher Schulart unterrichten Sie?

Anzahl Antworten: 301



"Andere" Text Antworten:

Wiener Mittelschule

Inklusives Schulzentrum

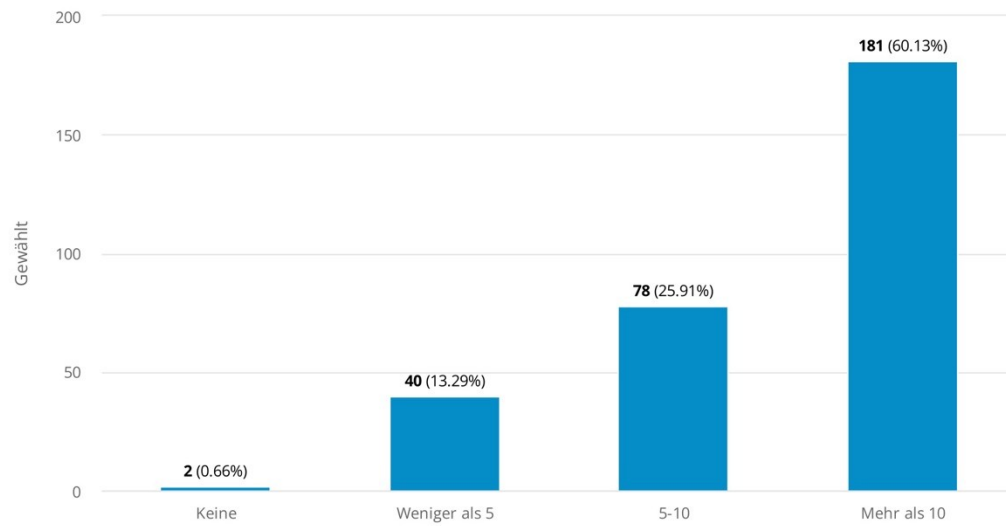
Pädagogische Hochschule

Übergangsstufe

WMS

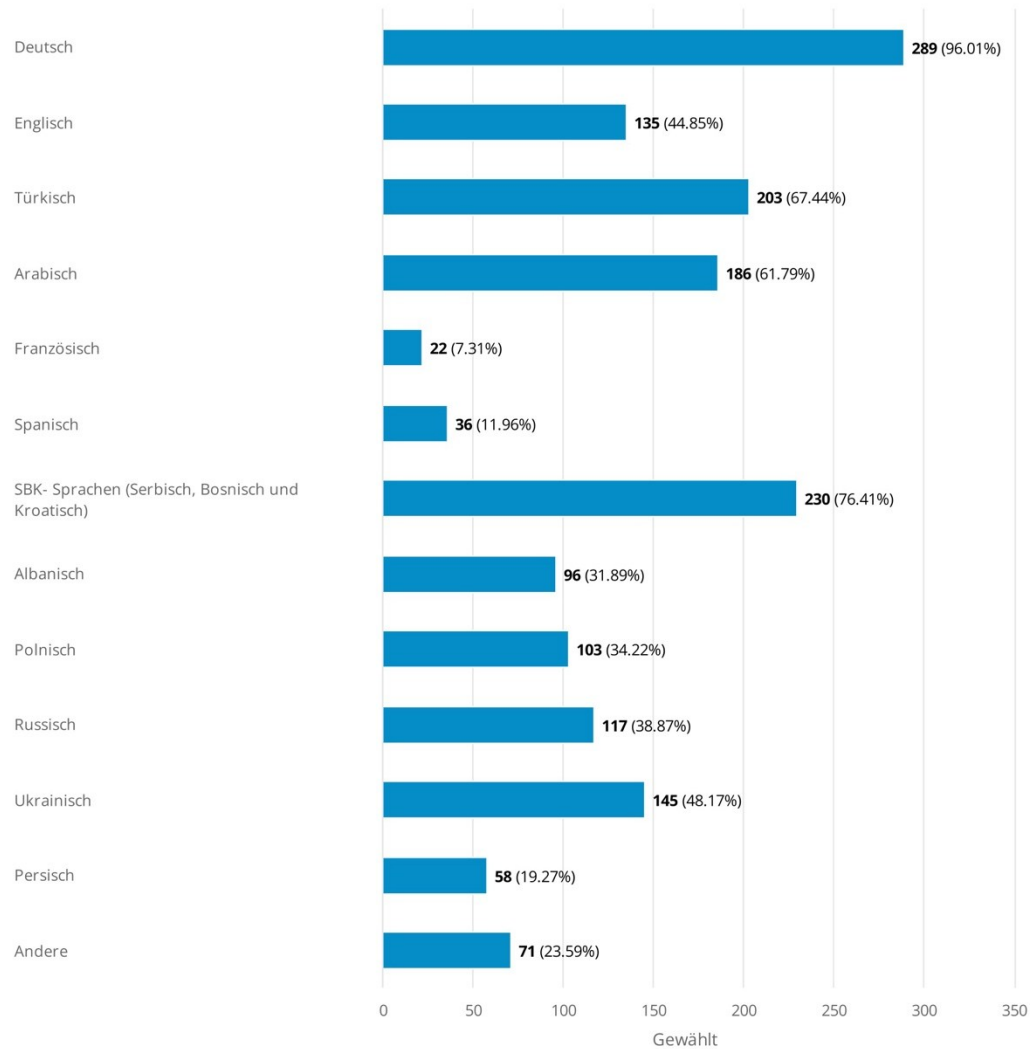
Wie viele mehrsprachige SchülerInnen gibt es in der Klasse?

Anzahl Antworten: 301



Welche Sprachen werden in der Klasse gesprochen?

Anzahl Antworten: 301



"Andere" Text Antworten:

Chinesisch

Indisch

Andere

Italienisch

| |
|--|
| Chinesisch, Indisch, Ungarisch |
| Chinesisch |
| Griechisch |
| dari, paschto |
| Ungarisch |
| Chinesisch, Philippinisch |
| Portugiesisch |
| Amárico |
| Serbisch |
| Hindi |
| Bengalisch |
| Indisch |
| Bulgarisch, Tagalog |
| Tschetschenisch |
| Es hängt ganz von der Klasse ab, in manchen Klassen sind ganz viele in anderen wenige und es sind auch unterschiedliche Sprachen |
| Andere |
| Ungarisch, Litauisch, Tschetschenisch, Mongolisch, Italienisch, Rumänisch |
| Bulgarisch |
| Koreanisch, Chinesisch, Kurdisch |

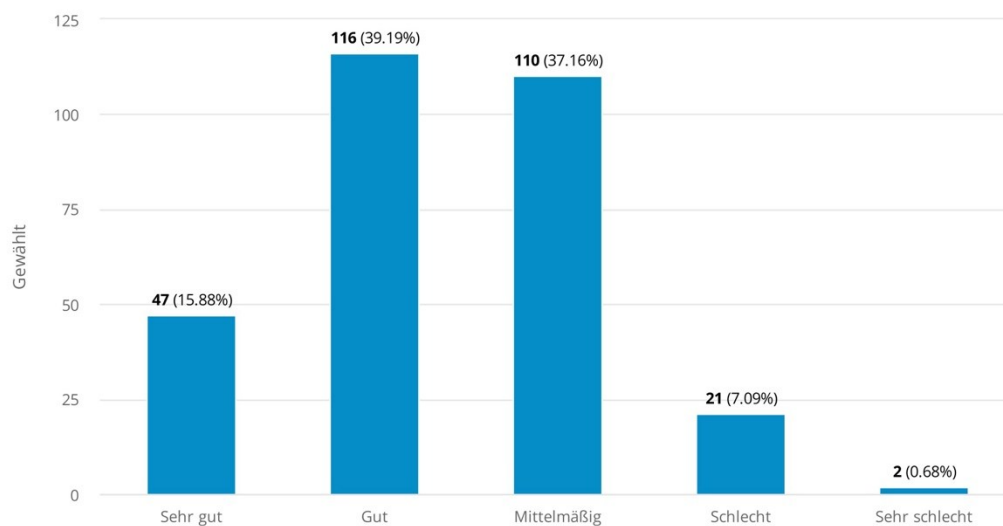
| |
|--|
| |
| Kurdisch |
| Kurdisch |
| Armenisch, Ungarisch, Rumänisch |
| Punjabi, Rumänisch, afrikanische Sprache (Dialekt), Syrisch, |
| Ungarisch |
| Portugiesisch |
| Indisch |
| Chinesisch, Teschenisch |
| Tschetschenisch |
| Chinesisch, Suaheli |
| Chinesisch, Japanisch, Italienisch,.... |
| slowakisch |
| Andere |
| Italienisch, slowakisch, portugiesisch |
| Rumänisch |
| Slowakisch, mongolisch |
| Mandarin |
| Vietnamesisch |
| Slowakisch, Ungarisch, Griechisch |

| |
|---|
| Urdu, Chinesisch, Rumänisch |
| Ungarisch |
| vietnamesisch, chinesisch, griechisch, was auch immer man in Nigeria spricht, ... |
| Chinesisch, Mongolisch |
| Rumänisch, Bangla |
| Japanisch |
| Rumänisch, Ungarisch,... |
| Andere |
| Portugiesisch |
| Chinesisch |
| Mazedonisch |
| Bulgarisch, Rumänisch, Slowakisch, Chinesisch |
| Hebräisch, Rumänisch |
| Ungarisch |
| Vietnamesisch, Tschechisch, Farsi, Luxemburgisch, Protugiesisch uvm |
| Italienisch |
| Ungarisch |
| Weitere |
| Chinesisch |

| |
|--|
| Serbisch |
| Ungarisch, Thailändisch |
| Urdu, Paschtu |
| Tagalog, Tschetschenisch, Kurdische, Panjabi |
| Tagalog |
| Ungarisch |
| Andere |
| Slowakisch, Ungarisch |
| Italienisch, Chinesisch, Somali |
| Slowakisch, Ungarisch |

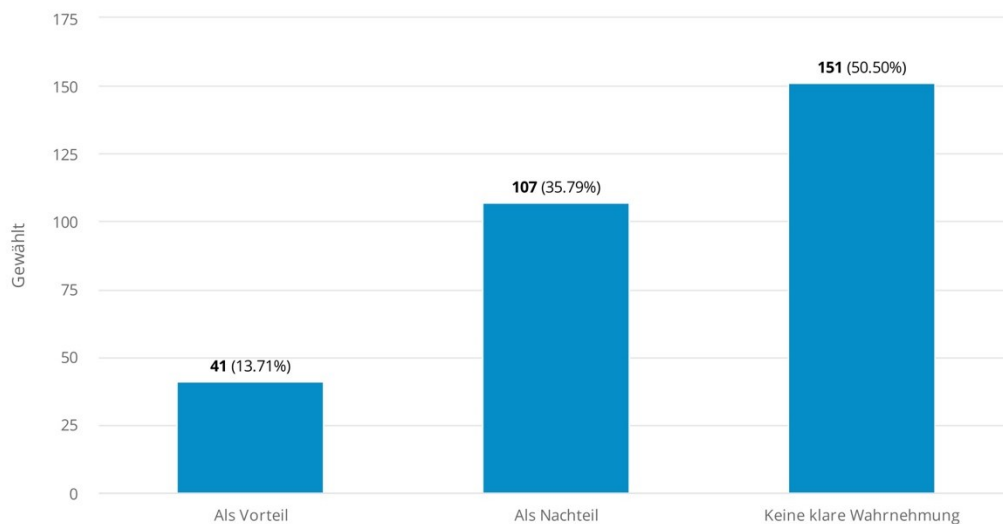
Wie gut sind die Deutschkenntnisse dieser SchülerInnen?

Anzahl Antworten: 296



Inwiefern erfahren Sie Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht als Vorteil oder Nachteil bzw. ein Grund zur Benachteiligung?

Anzahl Antworten: 299



Wo genau liegen die Schwierigkeiten bei der Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht?

Anzahl Antworten: 262

Text Antworten:

Mathematik ist eine weitere Fremdsprache, die mit ihren Vokabeln gelernt werden muss. Bei den Textbeispielen fehlt den Kindern mit Mehrsprachigkeit ein klares Bild (z.B.: Grundstück) von dem Gegenstand. In den Textbeispielen werden oft Dinge verwendet, mit denen so im Alltag wenig zu tun haben. Ich bin mir aber nicht sicher, ob dies nur ein Problem von Kindern mit Nicht Deutsch als Muttersprache haben oder Kinder in der Stadt, die hauptsächlich nur in der Stadt sind.

Textverständnis ist sehr mangelhaft

Schüler verstehen oft die Angaben nicht

Textaufgaben, vor allem in der SEKII, Richtung Matura blickend

Schwierigkeiten bei den Aufgabenstellungen

Textverständnis ist ein Problem

Fachbegriffe zu erklären

bei Textaufgaben ist es den nicht-deutsch-sprachigen SchülerInnen nicht klar, was gefragt ist. Fachbegriffe müssen extra erklärt werden.

Mehrsprachigkeit ist per se kein Nachteil im Mathematikunterricht. Nur wenn Deutsch nicht ausreichend gekannt wird, ergeben sich Schwierigkeiten.

Ich verstehe oft die Fragen nicht.
Unklar, was die SuS verstehen.

Manchmal gibt es bei den Aufgabenstellungen Schwierigkeiten mit dem Verständnis

Unterrichtssprache "deutsch" macht Probleme - Übersetzung in andere Sprachen nicht möglich ohne muttersprachliche Unterstützung - Abklärung mathematischer Fachbegriffe nimmt viel Zeit in Anspruch und erfolgt auf "niedrigstem" sprachlichen Niveau - oft ungenau

Schüler haben selber wenig Wortschatz in ihrer Erstsprache. Lehrpersonen haben kaum Erfahrung und Kenntnisse im Umgang mit Mehrsprachigkeit im Unterricht.

Falls Textbeispiele zu lösen sind, muss ich diese langsam erklären, aber auch für die anderen Schüler...

Die Zeit um Begriffe (aus der Alltagssprache) zu erklären ist kaum gegeben.

Textaufgaben. Je mehr Text, je schwieriger sind die Aufgaben für sie. Nicht nur wie sonst SchülerInnen auch Probleme haben mit Textbeispielen sondern darüber hinausgehend. Sehr herausfordernd werden dadurch Matura Beispiele für sie, auch wenn sie nicht schwer sind.

Exakte Verwendung bei Definitionen und Begründungen.

Text- und damit Sachverständnis

Verständnis von Textaufgaben

Fehlendes Textverständnis. Durch die Textlastigkeit der Zentralmatura ergibt sich die Schwierigkeit, dass sie zwar von der mathematischen Seite alle Berechnungen durchführen könnten, aber aus dem Text heraus nicht erkennen, was zu tun ist.

Da es an der BHS angewandte Mathematik ist, die unterrichtet wird, gibt es bei den Maturabeispielen (bzw. bei den Beispielen von aufgabenpool.at) immer einen sogenannten Sachzusammenhang (also einen Sachbezug). Bei diesen Beispielen und auch bei den von mir zusammengestellten, die ich ja in Hinblick auf die Matura in angewandte Mathematik mache, kommen immer wieder Begriffe vor, die man im Alltag und im

Matheunterricht nicht unbedingt häufig verwendet (z.b. "Pegelstand", "Furchenwal", usw.). Bei solchen Begriffen gibt es teilweise Schwierigkeiten, nicht unbedingt bei Fachbegriffen aus Mathe.
P.S.: Zu den vorangegangenen Fragen: Ich unterrichte nicht eine Klasse in Mathe, sondern sieben. Daher habe ich als Durchschnitt meiner Klassen 5-10 Schüler*innen pro Klasse mit Zweisprachigkeit ausgewählt. Bei den Sprachen habe ich die angeklickt, die in meinem Klassen zur Zeit am häufigsten vorkommen.
Alles Gute für die Arbeit!

Schüler:innen verstehen die Aufgabenstellungen nicht mehr

Fachspezifische Begriffe

Bedeutung von Begrifflichkeiten (Beispielsweise Unterschied streng monoton steigend und monoton steigend)

Textaufgaben, Worterkennung, Wortzusammensetzung, trennbare Verben, Mehrdeutigkeit Wörter

gewisse Begriffe werden nicht verstanden

Wörter die deutschsprachigen SuS schwerfallen, fallen Schülern mit Mehrsprachigkeit auch schwer bzw. schwerer, da sie diese nicht in ihre Muttersprache übersetzen können.

Das Textverständnis ist sehr spezifisch. Viele "Fachvokabeln" sind Schülern nicht geläufig.

Die vorwiegende Schwierigkeit sehe ich nicht im Rechnen per se, denn Zahlen, Variablen und Rechenoperationen funktionieren in den meisten Sprachen ähnlich. Vielmehr sehe ich Schwierigkeiten im Textverständnis bei den Aufgabenstellungen, zu wissen, was überhaupt gefragt ist.

Zum Teil Probleme mit deutschem Wortschatz bei mehrsprachigen SchülerInnen

Verständnis von Textbeispielen

Problem ist nicht die Mehrsprachigkeit, sondern tritt nur dort auf, wo die Deutschkenntnisse schlecht sind

Verständnis, wenn die deutsche Sprache nicht gut beherrscht wird.

Hauptsächlich bei Sachaufgaben, das das Textverständnis nicht vorhanden ist.

Es ist dann ein Problem, wenn Deutsch nicht ausreichend beherrscht wird. Verständnis der Angaben ist ein Problem.

Die Mehrsprachigkeit wirkt sich auf den Mathematik Unterricht nicht aus. Trotzdem müssen die Kinder in erster Linie Deutsch lernen, um sich ausdrücken zu können.

Wenn die Textsprache nicht gut verstanden wird, sind Anwendungsbsp manchmal schwieriger. Mehrsprachige Kinder sind jedoch im Durchschnitt kognitiv schon besser aufgestellt, was in Mathematik von Vorteil ist.

Aufgabenstellungen verstehen, Verständnisprobleme bei Sachaufgabe

Textverständnis

Es gibt sehr viele deutsche Wörter in den Angaben, die den SchülerInnen nicht gebräuchlich sind. Auch bei den Maturaaufgaben sind öfters Wörter drin, die wir vorher besprechen müssen. (Pipeline, Dachfirst,...)

Es ist keine Mehrsprachigkeit, sondern Deutsch wird nicht ausreichend beherrscht, um den Unterricht zu folgen.

Ich habe keine mehrsprachigen Schüler*innen im Mathematikunterricht aber auch für deutschsprachige Kinder ist das sinnerfassende Lesen von Textaufgaben und längeren Angabetexten eine Herausforderung.

Verständnis von Textaufgaben

Mathematische Sprache sollte/muss korrekt sein. Das Verstehen von Textaufgaben ist sowieso für viele mit und ohne Deutsch als Muttersprache schwierig

Aufgrund dessen, dass wir bereits in einer höheren Schule sind, können fast alle sehr gutes Deutsch, daher keine Probleme.
Bei den wenigen, die nicht gut Deutsch sprechen, gibt es aufgrund der Motivation der Schüler:innen die Schule schaffen zu wollen, so viel Ehrgeiz die Sprache zu lernen, dass wir uns glücklich schätzen können. Aber ja, in den Anfangsmonaten kommen oft Handyübersetzungsass zum Einsatz, aber auch immer nur bei einzelnen Schüler:innen, daher auch einfacher als in anderen Schultypen

Ich habe kaum mehrsprachige Schüler:innen und wenn, dann sprechen sie auch sehr gut deutsch

Begriffe lernen + unterschiedliche Methoden, z.b. beim

Gerade in M spielt Mehrsprachigkeit keine besondere Rolle!

Textverständnis

Exakte Begriffsbestimmungen

Oft fehlt im Deutschen das Textverständnis, das bei den Aufgaben in Angewandter Mathematik jedoch wesentlich ist.

Textbsp zu verstehen (Zusammenhang erfassen, aber auch einzelne Vokabeln in Texten)

z.b. Schüler wissen in der 1. Klasse AHS nicht, was vermehren bedeutet oder Schwierigkeiten Textbeispiele zu verstehen.

Neue Inhalte können nur sehr schwer übermittelt/verarbeitet werden.

Einzelne Wörter, die unbekannt sind

Manches mal das Textverständnis bzw. Probleme mit der Aufgabenstellung

Ich selbst kann die Sprachen nicht, die die Kinder sprechen, dies macht es schwer mehrsprachig zu unterrichten

Ein Großteil der Aufgaben benötigt ein großes Textverständnis. Obwohl die Sprachkenntnisse allgemein gut sind, stellt das Leseverständnis von Mathematikaufgaben eine sehr große Herausforderung für die SuS dar.

Mangelndes Verständnis der Aufgabenstellung bzw. das Ergebnis richtig in einer Antwort zusammenzufassen

Bei Textaufgaben, tun sich diese SchülerInnen vor allem bei Fremdwörtern oder überbestimmten Aufgaben schwer

Die Unterrichtssprache ist Deutsch. Es gibt keine "Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht". Die Fragestellung ist sinnlos.
Bessere Deutschkenntnisse korrelieren stark mit der Leistung - was wenig verwunderlich ist.

Textverständnis

Genaues Formulieren

Textverständnis

Eventuell könnte der Wechsel schwierig sein

Textverständnis, Interpretationen, Begründungen

Schwierigkeiten im Textverständnis bei Sachaufgaben

Das Textverständnis vor allem bei Sachaufgaben ist bei den Schüler*innen eine sehr große Hürde, die oftmals nicht vollständig behoben wird. Auch manche Erklärungen werden nicht oder nicht richtig verstanden, da nicht

nur die Fachbegriffe sondern auch die Bildungssprache für viele Schüler*innen eine große Herausforderung ist.

Speziell bei der neuen Reifeprüfung schriftlich sind die Texte extrem lang und sehr kompliziert formuliert, so dass sich auch österreichische Schüler oft schwer tun, den Text zu verstehen

Textbeispiele werden nicht verstanden

Textaufgaben sind teilweise sehr schwer zu verstehen. Vor allem wenn sie vom Deutschkurs in den Regelunterricht kommen.

Nachdem alle sehr gut Deutsch können, beeinflusst es meinen Unterricht garnicht.

Die Kinder können keine Sprache wirklich gut! Sie können ihre Muttersprachen, teilweise nur mündlich, ein wenig Englisch aus der Schule und Deutsch, je nach Begabung und Dauer des Aufenthalts in Österreich.

Ich habe keine Probleme mit Mehrsprachigkeit, da meine Schüler:innen die deutsche Sprache beherrschen.

Insbesondere bei der Bearbeitung von Textaufgaben treten bei einigen wenigen Verständnisschwierigkeiten auf Grund unbekannter Vokabel auf. Diese Worte werden dann im Unterricht erklärt, damit das Beispiel bearbeitet werden kann.

Verständnis der deutschen Sprache ist einer der Hauptgründe für Probleme in Mathematik (betrifft auch deutschsprachige Kinder, die ein schlechtes Sprachverständnis haben). Zudem werden zu oft Wörter in Mathematikbüchern verwendet, die kaum jemand im aktiven Sprachgebrauch hat (Borte, Giebel, etc.).

Der Vorteil (!) liegt klar darin, gemeinsam möglichst exakt zu formulieren und sich gemeinsam auf die Suche nach den richtigen "Key-Words" zu machen; zugleich aber ist bei Leistungserhebungen u.ä. die grammatikalische Richtigkeit (oder bis zu einem gewissen Grade auch die Rechtschreibung) nicht beurteilungsrelevant, was zu einer erholsamen Leichtigkeit führt (oder auch zu einer Nachlässigkeit im Umgang mit der Sprache, je nach dem).

Die Schwierigkeiten liegen wie immer im Missverstehen von Aussagen, bes. bei Details. Hier helfen Mitschüler:innen gerne zusammen, um das zu klären.

There are no obvious difficulties other than sometimes finding equivalent english technical terms or sourcing materials which easily fit the plan of teaching (which is largely based on textbook organisation and progression of themes). I teach a bilingual class as the native teacher and obviously write some numbers differently (1) and use a decimal point instead of comma.

Das Erfassen komplexer Inhalte ist in einer Fremdsprache (und die ist es für einige der Kinder) schwieriger als in der Muttersprache

Verständnis von Aufgaben, vor allem Textaufgaben

Im Verständnis der Textaufgaben und in der Oberstufe konkret Schwierigkeiten bei der korrekten Formulierung von Antworten zur Interpretation und Argumentation

Ich hatte bisher nur die Erfahrung einer Ukrainerin, die super Englisch, sprach und zu Beginn kein Deutsch. So habe ich immer wieder das wichtigste ins Englische übersetzt. Bei Englisch ist der Vorteil, dass es auch die die anderen sehr hilfreich ist.
Hilfreich war auch, dass zahlreiche Russisch beherrschten, sie konnten für die Ukrainerin zur Not übersetzen.
Nachteil: eventuell schweifen andere ab

Verständnis von Textaufgaben

Viele Kinder, deren Muttersprache nicht deutsch ist, kennen viel etwas schwierigere deutsche Wörter nicht. Damit werden Textaufgaben oder Anweisungen, was bei einer Aufgabe zu tun ist, nicht richtig verstanden.

Unabhängig von Mathematik...
Sprachdefizite erschweren es, dem Unterricht zu folgen

Verstehen von Textaufgaben

Bei der Schularbeit haben Kinder mit Migrationshintergrund eindeutig Nachteile, weil sie bei z.B. bei Textbeispielen verschiedene Wörter nicht deuten können oder Angaben nicht gut verstehen. Auch im Unterricht ist es für sie schwerer, den Erklärungen folgen zu können, da diese natürlich auf Deutsch sind.

Die Schwierigkeit liegt m.E. weniger in der Vielfalt an verschiedenen Sprachen als in der Sprachkompetenz innerhalb einer Sprache (zB der Erstsprache).

In Mathematik sind zwei sprachliche Aspekte wesentlich:

- 1) Die genaue Verwendung von Begriffen. Also etwas mit einem passenden Begriff benennen können (anstelle von unbestimmten Verweiswörtern wie "das", "es", "das Ergebnis", ...). Dazu zählt auch das Im-Kopf-Behalten der Bedeutung von etwas Bezeichnetem über einen längeren Zeitraum hinweg, also das konsistente Verwenden von Begriffen innerhalb von Gedankengängen, die mehrere Sätze umfassen.
- 2) Das genaue Erfassen der Bedeutung eines Satzes. Das heißt, alle grundlegenden Beziehungen zwischen den Begriffen verstehen, die der Satz ausdrückt. Nur so kann man einem Satz dann auch sicher einen Wahrheitswert zumessen.

Es scheint mir, dass Menschen (besonders Kinder) sich in diesen Aspekten leichter tun, je mehr sie mit schriftlicher Sprache in elaboriertem Code zu tun gehabt haben (also nicht schriftliche Formen, das sich aus mündlicher Sprache herleiten, wie in Chats etc.). Auch die Beschäftigung mit längeren Texten (Geschichten, Erzählungen, Artikel in Zeitungen oder Zeitschriften, aber auch mündliche Texte in Dokumentationen, Filmen, ...) scheint mir dazu förderlich.

Das sprachliche Niveau hinsichtlich der beiden genannten Aspekte kann innerhalb einer Klasse sehr unterschiedlich sein, ungeachtet der Erstsprache.

Textverständnis und das Erlernen und Verstehen von neuen Begriffen

Die Schwierigkeiten liegen darin, dass die wenigsten Mathematiklehrer:innen mehrsprachig sind, sondern nur die Schüler:innen. Ich habe sehr gute Erfahrungen mit einem kurdisch-arabisch-deutsch-sprachigen Mathematiklehrer gemacht. Auch wenn man davon ausgeht, dass Mathematik nicht sehr sprachabhängig ist, macht es einen riesigen Unterschied in welcher Sprache die Kinder angesprochen werden und Erklärungen bekommen können.

Fachbegriffe sind eine zusätzliche Hürde den Inhalt zu verstehen.

Sie verstehen auch einfache Textaufgaben, die wir intensiv geübt haben, nicht. Nebensätze sind nicht möglich. Grundlegendes Vokabular (inklusive, exklusive, etc) wird trotz üben/aufschreiben bei der SA nicht beherrscht. SuS beschwerten sich über alles was aufgeschrieben wird und über Textaufgaben.

Nicht die Mehrsprachigkeit ist das Problem sondern, dass die komplexe Anforderungen die Bsp der neuen Matura vom sprachniveau hoch sind und Nichtmutterprachler im Gegensatz zu den früher viel kürzeren Angabe (weniger Kontext) eine höhere Hürde darstellen. Das trifft auch auf schwache Muttersprachler ("Bildungsferne") zu.

Interpretationen, Zusammenhang Alltagssprache \Leftrightarrow Mathematik

Das mathematische Fachvokabular wird viel schwerer erlernt, weil es in der Erstsprache nicht bekannt ist. Erklärungen dazu müssen auf vielen Umwegen und dadurch auch manchmal „bewusst inkorrekt“ vorgenommen werden, um in möglichst einfacher Sprache mitunter komplizierte Zusammenhänge zu erläutern. Sachaufgaben werden falsch gelöst, weil es tw. auch am Alltagswortschatz mangelt (trotz vordergründig guter Deutschkenntnisse).

Textaufgaben oder Angaben sind für die Schüler*innen oft schwer zu verstehen, d.h. auch wenn sie die Aufgaben lösen könnten, können sie das nicht, weil sie oft nicht wissen was von ihnen gefordert wird.

Fachbegriffe einfach erklären,
Sus wenden die Fachbegriffe richtig an,
Da ich selbst deutsche bin gibt es zu Österreich auch schon Unterschiede,
Wichtige Rechenschritte/regeln einfach erklären, da wären direkte Übersetzungen in die jeweilige Landessprache von Vorteil,

Mehrsprachigkeit ist per se nicht das Problem, das Problem liegt meistens daran, dass sie nicht mal in der Muttersprache alphabetisiert wurden; Generell ist der Erwerb von Fachwissen in einer Fachsprache schwierig, das weiß ich aus eigener Erfahrung vom Auslandssemester in Spanien. Wenn ich nicht als Zweitlehrer extra mit ihnen Vokabel lerne, Basisbegrifflichkeiten des Mathematikunterrichts, dann scheitern sie sobald Mathematik nicht mehr nur Rechnungen (also Zahlen) sind.

Die SuS verstehen keine Textaufgaben. Man muss ihnen sehr viele Wörter sehr oft erklären

zum Verständnis der Fachbegriffe

Textbeispiel sind ein großes Problem....man viele Ausdrücke erklären!
Die Kinder sollten die Möglichkeit haben den Text in ihrer Sprache zu übersetzen-nimmt allerdings viel Zeit in Anspruch!

In den Bücher werden auch leider noch immer "alte" Begriffe verwendet!

Mathematische Zusammenhänge sind abstrakt ohnehin eine Herausforderung zu verstehen. Wenn dann noch Textaufgaben, die oftmals dem konkreten Verstehen dienen, schwer nachvollzogen werden, wird die Vermittlung mathematischer Inhalte zusätzlich erschwert.

Verständnis von Angaben, insbesondere wenn sie in einen Kontext eingebettet sind, da diverse Begriffe des Zusammenhangs teilweise auch Alltagssprache nicht bekannt sind

Dass manchmal keine der Sprachen exakt genug für komplexe logische Gedankengänge gesprochen wird, bzw. in keiner exakt genug "gedacht werden" kann.

Textverständnis

Ich möchte es nicht so formulieren, dass Mehrsprachigkeit ein Nachteil ist, sondern dass schlechte Deutschkenntnisse (weil nicht Muttersprache) von Nachteil sind. Textaufgaben und Arbeitsanweisungen werden schlechter verstanden, gewisse Ausdrücke sind unbekannt und müssen hinterfragt werden.

Erschwertes Textverständnis

Sinnerfassendes Lesen (der Angabe)

Formulierung der Erklärungen (mathematische Sachverhalte, Fragen zu Themen,...)

Gerade bei den Matura-Aufgaben wird auch ein hohes Leseverständnis verlangt. Etlliche SchülerInnen scheitern meiner Erfahrung nach schon an der Formulierung und weniger an den mathematischen Inhalten (das gilt aber auch für SchülerInnen mit deutscher Muttersprache).

Verstehen präziser Formulierungen und verpassen solcher als Antwort bei Schularbeiten

Dort wo die Ausdrücke ähnlich sind aber andere Bedeutungen haben:

Rent/Rente
Rate/Rate

Sprachliche Barrieren

Die Schwierigkeiten liegen va beim Textverständnis - beim Erfassen der Aufgabenstellung, am häufigsten bei Textaufgaben.

Mündlich Sachverhalte erklären können ist oft schwierig. Vollständige Antwortsätze müssen immer wieder eingefordert werden.

Naja, es kommt immer auf den Schüler an.

Ich habe einen chinesischen Schüler, er kann kaum Deutsch, ist noch kein ganzes Jahr in Österreich, aber er ist in Mathe so fleißig und motiviert, dass er sich in Mathe spielt.

Ein ukrainischen Schüler, zwei Jahr hier, selber Fall

Dann gibt es diverse Kinder aus anderen Elternhäusern, wo die Eltern die Schule hier nicht wichtig ist, sie nehmen das alles hier nicht ernst und es ist ihnen egal. Sie meinen sie gehen eh irgendwann zurück oder sie meinen es ist nicht ihr Land und wieso sollten sie sich anpassen. Dementsprechend funktioniert es gar nicht und sie rin nichts.

Manche Schüler beginnen sich auf ihrer Sprache zu unterhalten, wieder bei den ukrainischen Schüler, einer erklärt der anderem was, da sie weniger gut deutsch kann - andere nutzen aus, das man sie nicht versteht.

Ich finde es gibt nicht nur Schwierigkeiten sondern auch Vorteile

Textverständnis, exakte Ausdrucksweise

Textverständnis

ev. beim Leseverständnis von Textaufgaben.

Schwierigkeiten sind manchmal nicht die Sprache sondern, falls Kinder in einem anderen Land die Schule besucht haben, andere Methoden beim Rechnen (z.B. Division, tw. Multiplikation: mit welcher Stelle wird begonnen und in welche Richtung wird daher die nächste Zeile verschoben,...) - das ist bei jüngeren Schülerinnen und Schülern oft problematisch, andererseits aber auch sehr interessant, wenn den Kindern gezeigt wird, dass e "SO" auch geht und man auch erklären kann, WARUM eine Rechenschema funktioniert.

Die Angaben werden oft nicht richtig verstanden, flgerade bei komplizierteren Textbeispielen.

Schwierigkeiten mit der Bildungssprache/Schulsprache (Deutsch) führen auch zu Schwierigkeiten mit der mathematischen Fachsprache.

Die SchülerInnen sprechen zwar mehrere Sprache, aber ihre Deutschkenntnisse sind auch gut bzw. sehr gut, da sie in Österreich aufgewachsen sind. Bis auf einer der Ungar ist und sein deutsch im Laufe des Jahres verbessert hat.

Textaufgaben können nur unzureichend sinnerfassend gelesen werden. Somit ist es vielen unmöglich, Textaufgaben im M-Unterricht richtig zu lösen.

Verständnis bei Textaufgaben

Die Sprache ist oftmals nicht das Problem. Problematisch ist das eher mangelhafte Vorwissen und Verständnis.

Unterrichtssprache ist DEUTSCH! Ein Großteil der Schüler:innen ist aber leider sprachenlos, d. h. beherrscht keine einzige Sprache wirklich und kann daher auch nur schwer sprachliche Fortschritte machen. Am ehesten erlernen richtige Sprache die "neuen" Schüler:innen. In Mathematik ist das aber meist kein großes Problem,

außer beim lesen von Texten und Angaben. Die Schrift selbst ist dabei schwierig für die Kinder, Lateinschrift oft unmöglich. Unsere große Herausforderung ist die mangelnde Arbeitsbereitschaft.

Da unsere Schülerinnen und Schüler oft erst ein paar Jahre in Österreich sind, fehlt es an grundlegendem Vokabular und Bildungssprache in Deutsch.

nn

einheitliche Bezeichnungen und Fachbegriffe

Anweisungen werden nicht verstanden, wichtige Mathematik Vokabeln gehen verloren (zb Winkelarten), diese sind dann auch bei der Schularbeit nicht vorhanden - Nachteil: schlechtere SA, WH etc., Textaufgaben sind schwierig

Die SchülerInnen verstehen oft die Angaben zu den Beispielen nicht, weil die Deutschkenntnisse zu schlecht sind. Echte Mehrsprachigkeit (Beherrschung mehrerer Sprachen) verursachte bisher keine Schwierigkeiten.

Probleme bei fehlenden Deutsch Kenntnissen.
Angabe wird nicht verstanden.

Bei Textaufgaben

Textbeispiele und Texte verstehen benötigt mehr Zeit

Auf Grund schlechter Deutschkenntnisse verstehen sie die Angaben in Mathematik nicht und können daher die Aufgaben nicht oder nur teilweise lösen auch wenn sie die mathematischen Fähigkeiten hätten. Weiters ist es für viele schwierig dem Unterricht zu folgen.

Sprachexaktheit, die besonders bei Sätzen und Definitionen notwendig ist

Mehrsprachigkeit per se kein Problem (logischerweise).
Problem ist bei vielen Schülern ein geringer Wortschatz sowie Schwierigkeiten, komplexere Sätze präzise zu erfassen bzw. selbst zu formulieren. Nuancen in der Grammatik werden oft nicht wahrgenommen (z.B.: "Dem Element A wird das Element B zugeordnet" vs. "Das Element A wird dem Element B zugeordnet")

Die Probleme gibt es vereinzelt auch bei deutschen Muttersprachlern - wenn auch seltener.

Keine großen Schwierigkeiten, aber einige Textaufgaben werden falsch verstanden.

Es besteht schon eine große Schwierigkeit im deutschen Sprachverständnis von mathematischen Begriffen.

Dass deutsche Texte nicht sinnerfassend gelesen werden können, da sie weder die eine Sprache noch die andere auf einem hohem Niveau können

Unzureichende Deutschkenntnisse sind eine klare Herausforderung für den Mathematikunterricht. Hinsichtlich der Vermittlung von Lerninhalten stellt dies eine klare Barriere dar. Mehrsprachigkeit kann allerdings ein Vorteil für "Neuankömmlinge" einer Schule sein, wenn bereits Schülerinnen und Schüler der selben Muttersprache in vermittelnder Position auftreten. Diese Art von Bindeglied stellt einen Mehrgewinn für beide "Parteien" dar.

Vor allem bei Text- und Ankreuzaufgaben sind klare negative Tendenzen wahrzunehmen -> schwächeres Abschneiden; beim Rechnen selbst keine Unterschiede

Bei Textaufgaben - vor allem solche, wo "kleine" Wörter einen Unterschied machen können wie z.B. "...eine Senkung UM 20%..." oder "...eine Senkung AUF 20%..." - tun sich Kinder mit nichtdeutscher Muttersprache deutlich schwerer. Bei Schüler_innen mit sehr schlechten Deutschkenntnissen erlebe ich auch oft, dass sie meinen Erklärungen wenig bis gar nicht folgen können und an irgendeinem Punkt "aussteigen". Manchen meiner Schüler_innen wäre sicher geholfen, wenn sie zumindest die Schularbeitsangabe in ihrer Muttersprache verfasst bekommen können, ich weiß aber weder, ob das rechtlich erlaubt ist, noch, wie ich zu guten Übersetzungen in Sprachen, die ich selbst nicht spreche, komme.

Schwierig wird es nur, wenn Schüler*innen Angaben nicht verstehen, weil ihnen die Vokabel fehlen oder weil Wörter oder Satzkonstruktionen in andern Sprachen anders gelesen werden. Konkret fallen mir ad hoc zwei Beispiele ein: Eine Schülerin, die das Wort "vermindert" nicht kannte und daher eine Gleichung nicht aufstellen konnte. Ein Schüler, der den Satz "Die Funktion muss keine reellen Nullstellen haben" nicht korrekt interpretieren konnte.

Grundsätzlich ist Mehrsprachigkeit ein Geschenk. An meinem Schulstandort wird außerdem die Unterrichtssprache sehr gut beherrscht, weshalb es eig. zu keinen Schwierigkeiten diesbezüglich kommt.

Einzig und allein bei Deutsch als Fremdsprache zeigt sich vor allem im Oberstufenunterricht, dass die Bsp. sehr textlastig sind. Es liegt daher also eher am Leseverständnis als am mathematischen Verständnis, wenn etwas nicht verstanden wird.

Einfachste Texte werden nicht verstanden

Textverständnis

Die Aufgabenstellungen in Mathematik sind meist ohnehin komplex und teilweise anspruchsvoll. Oftmals wird beobachtet, dass Schülerinnen und Schüler bereits daran scheitern, die Anforderungen zu verstehen, bevor sie überhaupt den mathematischen Aspekt angehen können.

Mathematische Fachausdrücke bzw. Kontexte werden auf Deutsch hin und wieder nicht verstanden.

In meiner Mathematikklasse gibt es nur eine Schülerin mit einer anderen Erstsprache als Deutsch. Im Mathematikunterricht hat sich das bisher noch nicht als großes Hindernis herausgestellt. Aber natürlich ist der

grundsätzlich hohe Abstraktionsgrad in Mathematik bei der Vermittlung nicht förderlich für das Lernerlebnis der Schüler*innen mit nichtdeutscher Erstsprache. Allerdings kann dieser Abstraktionsgrad auch förderlich sein, da die Textproduktion in Mathematik nicht im Vordergrund steht. Jedoch muss auch gesagt werden, dass das Verstehen der Angaben schon für deutsche Muttersprachler*innen nicht einfach ist.

Textbeispiele

Keine, wenn genug Deutsch gekannt wird

Sie beherrschen die Muttersprache schon nicht gut, damit haben sie in Deutsch noch größere Defizite im Textverständnis.

Mitunter Probleme beim schriftlichen sich Ausdrücken (Schularbeiten). Dies ist aber kein Problem der Mehrsprachigkeit, sondern mangelnder Deutschkompetenz, die mit Mehrsprachigkeit keineswegs zwingend einhergehen muss. (Es gibt Muttersprachler/innen mit dürftiger Deutschkompetenz, und umgekehrt mehrsprachige Schüler/innen mit ausgezeichneter Deutschkompetenz.)

So lange die SuS gut Deutsch sprechen, sehe ich keine Schwierigkeiten.

Textverständnis fehlt, Fachbegriffe werden eher schwer gelernt

Textaufgaben

Textverständnis, mehr Unklarheiten bei Ausdrucksweisen, die in Textaufgaben vorkommen (und deutschsprachige Kinder aus dem Alltag kennen), Schwierigkeiten beim eigenständigen Formulieren von Aussagen/Antworten

Leseverständnis

Sinnerfassendes Lesen

Aussprache von Fachbegriffen

Kennen von spezifischen deutschen Wörtern wie Bahndamm (bei Trapezbeispielen), Kapital (bei Gleichungssystemen), etc.

Erklären Sie mal einem Kind, das "Schlag dein Buch auf" nach 6 Jahren Unterricht auf Deutsch nicht versteht, den Unterschied zwischen "der Wert steigt UM 20" und "der Wert steigt AUF 20".

Die Besprechung einfacher mathematischer Begriffe wird unmöglich, wenn das Vokabular der Kinder nur auf ihren Schulalltag limitiert ist. Heutzutage weiß keiner was ein Zaun ist. Oder ein Feld. Oder ein Geländer.

Die Kinder haben kaum Weltwissen. In meiner ersten waren 3/4 noch nie in einer Bank.

...

Die Mehrsprachigkeit an sich ist weniger das Problem als die schwachen Deutsch-Kenntnisse. Mangelnde Lesekompetenz bzw. Textverständnis und die Vielzahl an Fachbegriffen führen schnell zur Überforderung. Den SuS fehlt das Verständnis dafür, dass Grammatikfehler einen Satz so verändern können, dass eine mathematische Aussage falsch wird. Der präzise Umgang mit Sprache muss unentwegt eingefordert und geübt werden.

Ein Beispiel, bei dem die SuS den inhaltlichen Unterschied nicht erkennen:
Jedem Argument wird ein Funktionswert zugeordnet.
Jedes Argument wird einem Funktionswert zugeordnet.
Die SuS betrachten beide Aussagen als äquivalent, für die Definition des Funktionsbegriffes ist der Unterschied aber essentiell.
Insgesamt habe ich folgende Erfahrung gemacht:
In der Unterstufe steht die Aneignung von Grundfertigkeiten und Rechenkompetenz im Vordergrund, was zumeist auch gut gelingt. Auch Textaufgaben können mit genug Übung gut gemeistert werden.
Mit dem Übertritt in die Oberstufe entsteht oftmals ein Bruch, das vermehrt formale Arbeiten und die komplexeren Themengebiete können schwerer erfasst werden.

Ich würde es nicht als Schwierigkeiten bezeichnen, sondern als Herausforderungen, die zu den ganz normalen Herausforderungen des (Mathematik-)Unterrichtens gehören - diese liegen bei der Mehrsprachigkeit dabei, dass man Vokabeln und Phrasen erklären und wiederholen muss. (Damit ist nicht nur das Fachvokabular gemeint, sondern auch spezielle Begriffe und Phrasen, die z.B. in Textbeispielen vorkommen, und in denen sich die Aufgabenstellung „versteckt“.)
Da ich selbst auch Sprachlehrerin bin und das aus dem Fremdsprachenunterricht kenne, versuche ich auch, meine Formulierungen bei Erklärungen einerseits möglichst vielfältig zu gestalten und gleichzeitig mathematische Konzepte auf das Wesentliche zu reduzieren.

Richtig zu formulieren

Manche Textbeispiele sind zu kompliziert formuliert.

Manch Begriffe sind den Schüler*innen fremd; Sätze müssen sehr einfach formuliert werden, damit den Schüler*innen die Aufgabenstellung klar ist. Sätze mit Haupt- und Nebensatz sind schwierig für sie zu verstehen.

Manchmal gibt es Schwierigkeiten beim Lesen der Angabe, weil das Textverständnis auf Deutsch oft dann nicht so gut ist. Wenn die andere Sprache und Deutsch gut beherrscht wird, sehe ich kein Problem.

Sprachliche Schwierigkeiten ergeben sich meiner Meinung nach nicht durch Mehrsprachigkeit, sondern nur dann, wenn die Deutschkenntnisse nicht einwandfrei sind. Dann scheitern SuS schnell an Aufgaben, die Textverständnis benötigen, und können vorhandenes mathematisches Wissen nicht abrufen,

Schwierigkeiten bei exakten Formulierungen (z.B. um $\frac{1}{3}$ verringert - auf $\frac{1}{3}$ verringert), Textverständnis

Unterschiedlicher Wortschatz von gut bis extrem schwach, Textverständnis schwierig, manche können kaum lesen, mathematische Fachbegriffe werden wie bei einer Fremdsprache Schritt für Schritt erarbeitet.

anfangs hatte ich zwei Kinder in der Klasse, die gar nicht deutsch konnten, aber mittlerweile sind sie gut dabei - ich habe versucht, ihnen die Dinge manchmal auf englisch zu erklären, das konnten sie nämlich gut

Formulieren von Fragen/Begründungen,
schlechteres Verständnis von Texten und Erklärungen

Schwierigkeiten gibt es keine. Die Unterrichtssprache ist Deutsch bzw. Mathematik, wenn als Sprache verstanden.

Bei Textaufgaben/Sachkontexten sind den Schüler*innen manche Worte unbekannt (zum Beispiel "Bottich")

Textaufgaben zu verstehen und der Umgang mit Fachbegriffen

Diverse Fachbegriffe bzw. spezielle Wörter bei Textaufgaben müssen genauer erklärt werden.
Beispiel: Abgebildet ist eine Bauschutt-Mulde. Dieses Wort ist vielen völlig unbekannt.

Texte können manchmal nur mit Schwierigkeiten in die Sprache der Mathematik übersetzt werden und umgekehrt (Textverständnis);

Für die Schüler:innen, ohne Deutsch als Muttersprache, ist es meiner Auffassung nach schwieriger, die Begriffe in der Mathematik zu verstehen und exakt zu erfassen. Außerdem glaube ich, dass es für einen Menschen mit einer anderen Muttersprache als Deutsch einfach anstrengender ist, dem Unterricht zu folgen.

Textverständnis (bzw. sinnerfassendes Lesen) oft weder in Muttersprache noch in Deutsch gegeben.

Mangel an Deutschkenntnissen erschwert das Textverständnis

nirgendwo

Begrifflichkeiten die fachspezifisch im Mathematikunterricht verwendet werden, werden als Fremdwörter aufgenommen. Die Wortbildung wird aufgrund von "nicht guten Deutschkenntnissen" nicht als selbsterklärend betrachtet. Im Laufe der Zeit bildet man aufgrund von sprachlichen Defiziten eine Abneigung zum Fach. Lehrpersonen, die mehrsprachig sind und das Schulwesen in Österreich genossen haben, kennen diese Probleme. Ich nutze die Form der Mehrsprachigkeit, die Wortbildung, die Wortherkunft und Multikulturalität hilft den Kindern das Fach Mathematik besser zu verstehen und das Interesse für das Fach aufrecht zu erhalten.

Das Deutsch die dominierende Sprache bei den SAs ist

Ich merke keine

Fachvokabeln sind zusätzlich zur allgemeinen Sprache zu erlernen

Mehrsprachigkeit an sich ist sehr wertvoll. An der Bildungssprache liegt das Problem.

Teil 2 Aufgaben bzw Textaufgaben

Textangabenverständnis, verschiedene Rechenarten (kann auch Vorteil sein), Anleitungen im Buch zu kompliziert

Textverständnis, Verständnis für mündliche Erklärungen braucht mehr Zeit

Nachteil bei jenen die nicht über ausreichend Deutschkenntnisse verfügen um dem Unterricht zu folgen da Zeit eine Mangelware im Unterricht und damit keine Möglichkeit individuell auf die SuS einzugehen. Sonst natürlich kein Nachteil.

Bei mittelmäßigen Deutschkenntnissen

Sinnerfassendes Lesen von Texten ist häufig erschwert. Aufgabenstellung oft nicht klar erfasst.

Textlastige Aufgaben sind für Kinder mit mangelhaften Sprachkenntnissen zu komplex

Nicht alle SchüleInnen können dem Mathematikunterricht auf Englisch folgen

Sachtexte werden nicht verstanden, einfachste Vokabel sind oft unbekannt(Weide, Bauer), Es können keine sinnvolle Antworten gegeben werden, weil das mathematische Problem nicht erkannt wird. Die Kinder verschleiern das lange, weil sie im reinen Rechnen oft recht gut sind.

Für Textaufgaben fehlt das Alltags-Vokabular!

Mangelnder Wortschatz

Differenzierung

Mathematische Fachbegriffe und Anweisungen stellen ein Hindernis dar, wenn sie nicht in der Unterrichtssprache sind. Wenn die SuS in beiden Sprachen nicht gut genug sind, werden mathematische Konzepte schwer zu verstehen sein, da sie nicht richtig oder gut genug übersetzt werden. Leider ist es eine Herausforderung für SuS ihr mathematisches Denken und ihre Argumentation in einer Nichtmuttersprache auszudrücken. Das Fehlen von mehrsprachigen Ressourcen und Materialien könnten auch zur Schwierigkeiten führen.

Mathematische Anwendung und Beispiele aus Lebenswelt und Alltag der SuS. Mathematische Begriffe wie Umfang, Flächeninhalt u.ä. werden anhand solcher Beispiele erklärt und konkretisiert. Wenn der Wortschatz und das Sprachverständnis fehlen, werden die Begriffe für die SuS unklar und unscharf

Mehrsprachigkeit stellt kein Problem dar. Wenn die Deutschkenntnisse schwächer sind (was ich nicht mit Mehrsprachigkeit gleichsetzen würde), gibt es Probleme beim verstehen von Arbeitsaufträgen oder Textaufgaben.

Kein Bezug zu anderen Begriffen // es fehlt der Wortschatz. Beispiel: WINDSCHIEF.
Sich vor Schmerz winden. Das kennt dann halt keiner.

Mehrsprachigkeit findet keine Anwendung im Mathematikunterricht. Im Unterricht werden alle Themen auf Deutsch behandelt.
Das Problem dabei liegt oft bei der Formulierung von Beispielen in Schulbüchern, die oft von Bildungssprache geprägt sind, mit denen viele der Kinder nicht in Kontakt kommen.

sinnerfassendes Lesen von Textaufgaben

Erklärungen gehen ins Leere.

Kann man die Begriffe falsch verstehen.

Textverständnis, Verbale Interpretation von math. Ausdrücken

Bei angewandten Aufgaben sprachliche Unterschiede herauszulesen. Zum Beispiel der Unterschied, ob etwas um 10% oder auf 10% reduziert wird. Und ganz grundsätzlich die Situation in längeren Textaufgaben zu verstehen

Vor allem bei den Textaufgaben merkt man bei manchen Schüler_innen Schwierigkeiten im Verständnis.

Ich denke mehrsprachige SchülerInnen mit schlechteren Deutschkenntnissen könnten Schwierigkeiten haben, die Erklärung komplizierter Sachverhalte auf deutsch zu verstehen und bei Textaufgaben genau zu erfassen worum es geht bzw. wie die Fragestellung lautet. Vielleicht führt es auch zu Verwirrungen, eine Erklärung in der Zweitsprache zu erhalten und in der Muttersprache (Übersetzungsschwierigkeiten) zu denken bzw. in der Zweitsprache selbst zu denken (evtl. Einschränkungen beim Denken).

Fehlende Deutschkenntnisse sind das Hauptproblem im Mathematikunterricht .

Kinder haben große Probleme, Aufgaben mit Text zu lösen
Kommunikation mit Eltern ist oft schwierig- dadurch können die Kinder nicht optimal unterstützt werden
Manche Kinder verstehen Erklärungen und Inhalte sehr schnell- andere brauchen viel Zeit

Textverständnis

Textaufgaben. Entziffern der Informationen. Wörter, die im Alltag andere Bedeutungen haben (Wurzel, ähnlich, ...)

Angaben bzw Texte werden nicht verstanden. Mathematik ist wiederum eine andere Sprache die noch zusätzlich dazu kommt.

| |
|--|
| Sprachverständnis sehr gering |
| Viele Probleme bei einzelnen Wörtern, öfters erklären |
| Verständnis von Aufgabenstellungen, Vokabular |
| Zeitliche Ressourcen, Kompetenz der Lehrperson (je nach Sprache) |
| Textverständnis (z.B. Fünffach und Fünftel können nicht/schwer unterschieden werden) |
| Nirgends. Allerdings ist die "Zentralmatura" in Mathematik sprachlich eine Herausforderung. |
| Viele Worte und Satzbausteine werden nicht gekannt. |
| In meiner Klasse sind einzelne mehrsprachige Kinder (nie mehrere mit der gleichen Zweitsprache), die aber ausgezeichnet Deutsch sprechen. Die Unterrichts- und Pausensprache ist also Deutsch. Die Mehrsprachigkeit ist bei uns also kein großes Thema. |
| Die Sprache, die in Mathematikbüchern verwendet wird, ist allgemein nicht das, was ich als Standardsprache betiteln würde. Hier haben sowohl Schüler*innen, die L1 Deutsch haben als auch die die L1 eine andere Sprache als Deutsch haben oft Probleme. Phrasen wie "Sei x eine Zahl, für die gilt ..." oder längere Textbeispiele, bei denen die Essenz, also die "Aufgabenstellung", entnommen werden soll, sind auch oft schwierig. Oft findet sich eine Sprache, die im universitären Milieu Usus ist in Büchern wieder, was die Jugendlichen oft überfordert. Für Personen, deren Erstsprache nicht deutsch ist, ist oft auch nicht in ihrer L1 Sprache alphabetisiert sind, sehe ich allgemein einen Nachteil in dieser schon allgemein fordernden Hürde. |
| Schwierigkeit beim Verstehen von Angaben, Textaufgaben, Arbeitsaufträgen, bei Erklärungen |
| Allgemeines Textverständnis bei Aufgaben. |
| Fehlendes Vokabular, Fachbegriffe schwieriger erarbeitbar, teilweise fehlendes aktives Bewusstsein über/für Sprach- und Verständnisschwierigkeiten in Unterrichtssituationen |
| Gibt keine |
| Textaufgaben sind teilweise schwerer verständlich, da die SuS den Text in einem ersten Schritt erst in die Muttersprache übersetzen müssen |
| Textverständnis bei Textbeispielen. |
| Bei einzelnen SchülerInnen kommt es bei Textaufgaben zu Schwierigkeiten |

Noch eine Ergänzung zu einer der vorigen Fragen:

Bei den Deutsch Kenntnissen habe ich mittelmäßig genommen, weil jede der möglichen Antworten durch Kinder vertreten ist.

Das Textverständnis ist erschwert. Missverstehen von Präpositionen sind eine Fehlerquelle. Gliedsätze, die aufeinander Bezug nehmen sind schwierig.

Passiv ist schwierig (zB "8 wird von 5 subtrahiert" wird zu 8-5).

Die größte Problematik liegt aber bei den scheinbar leichten Wörtern. Viele Kinder kennen die Bedeutung des Wortes "jeweils" nicht und können ein Textbeispiel nicht korrekt lösen, in dem das Wort eine relevante Rolle spielt.

Bei schwierigen Wörtern, die die Kinder noch nie gehört haben, trauen sie sich eher, nach der Bedeutung zu fragen.

Bei alltäglichen Begriffen ist es ihnen manchmal zu peinlich, danach zu fragen.

Ein Bereich in dem die Mehrsprachigkeit keine Relevanz hat bzw. je nach Sprache Vorteile bringen kann, sind neue Fachbegriffe, da diese für alle Kinder neu sind.

Manchmal im Textverständnis; Es gibt kaum Schwierigkeiten, weil die Fachsprache Mathematik für alle neu zu lernen ist.

Die Schwierigkeit liegt nicht bei der Mehrsprachigkeit. In Mathematik ist es ein Problem, wenn SchülerInnen nicht gut Deutsch sprechen, weil sie Erklärungen nicht folgen können und vor allem, weil sie die Texte nicht verstehen. Da gibt es SchülerInnen, die mathematisch begabt sind, aber in der Unterstufe oft aussteigen, weil sie den Text nicht verstehen.

Textverständnis fehlt und Begründungen sind schwierig

Die Schwierigkeit liegt meiner Meinung nach auf der Schülerseite, weil sich die Schüler mit nichtdeutscher Muttersprache verständlicher Weise manchmal schwerer tun beim Textverständnis und beim Schreiben von richtigen/verständlichen Sätzen als Antwort, zur Interpretation oder zur Erklärung von mathematischen Begriffen oder Sachverhalten.

Textverständnis - Sachaufgaben mit der Mathematik erfassen und lösen

Schwer, wenn man die Fachbegriffe auf Deutsch nicht versteht.

Aufgrund mangelnder Deutschkenntnisse und teilweise auch lückenhaft erlernter Zweitsprache, erleide ich zum Großteil an Schwierigkeiten bei Text-Verständnis Beispielen.

Bestimmte Alltagsvokabel sind nicht bekannt. Exakte Sprachkenntnisse sind oft notwendig.

Verständnis von Textaufgaben

Probleme bei Anwendungsaufgaben (Wortschatz)

Gewisse Worte (nicht nur Fachbegriffe) sind in der Erstsprache nicht bekannt, wodurch Schüler*innen auch eine Übersetzung nicht weiterhilft.

Gerade in Mathematik durch die universelle Formelsprache gibt es eigentlich keine Schwierigkeit bei der Mehrsprachigkeit.
Dieser Punkt fehlt leider im Fragebogen! Außerdem ist es schwierig, wenn man keine klare Wahrnehmung ankreuzt und dann hier genauer über die Schwierigkeiten befragt wird. Das manipuliert in Richtung zum negativen!

Deutsche Wörter in Textaufgaben, die nicht verstanden werden.
Feinheiten der deutschen Sprache speziell bei Wahrscheinlichkeitsaufgaben.
Für SuS Fachbegriffe und Alltagssprache unterscheiden. (bei Tests: Alltagssprache wird "eingesagt", Fachsprache nicht -> zu viel/zu wenig nachfragen)

Schüler verstehen oft Erklärungen nicht, haben Schwierigkeiten Begründungen, Interpretationen selbst zu schreiben

Textaufgaben werden generell schwer gelöst/verstanden. Nicht die Mehrsprachigkeit ist das Problem, sondern das sinnerfassende Lesen. Betrifft vor allem Schüler:innen die nicht gerne lesen.

Textverständnis und Ausdrucksfähigkeit.

Die Schüler*innen haben bei den Textaufgaben große Probleme.

.....

Textaufgaben bzw. Lesekompetenz

Verständnis von Aufgaben mit Text, Begriffe für alltägliche Gegenstände sind oft nicht bekannt

Oft sind Aufgabenstellungen unklar. Es braucht Zeit bis man zum eigentlichen Problem kommt

Bei uns in der Schule nirgends, da auch die SchülerInnen mit nicht deutscher Muttersprache super Deutsch können!

Textverständnis

Fehlendes Vokabular, Schwierigkeiten bei Formulierungen (z.B. Unterschied zwischen auf 200% erhöht und um 200% erhöht), können Verständnisprobleme nicht ausdrücken

Meistens bei Textaufgaben

Die SchülerInnen können nem Unterricht teilweise nicht ganz folgen, wenn gewisse Sachen nicht zusätzlich in "einfacherer Sprache" erklärt werden.

Im Textverständnis (egal welchen Inhalts(

Oftmals verstehen sie die Aufgabenstellung nicht

Kaum vorhandene Deutsch/Englischlenntnisse machen das Unterrichten/Erklären von Inhalten sehr schwer

Verständnis von Textaufgaben als zusätzliche Hürde, Kommunikation eines ohnehin komplexen Gegenstands wird zusätzlich erschwert

Im Verstehen von Textaufgaben

Fachvokabular, bzw. "Fachvokabukar", welches für Deutschmuttersprachler in die Alltagssprache integriert ist (zB Mittelpunkt (einer Strecke))

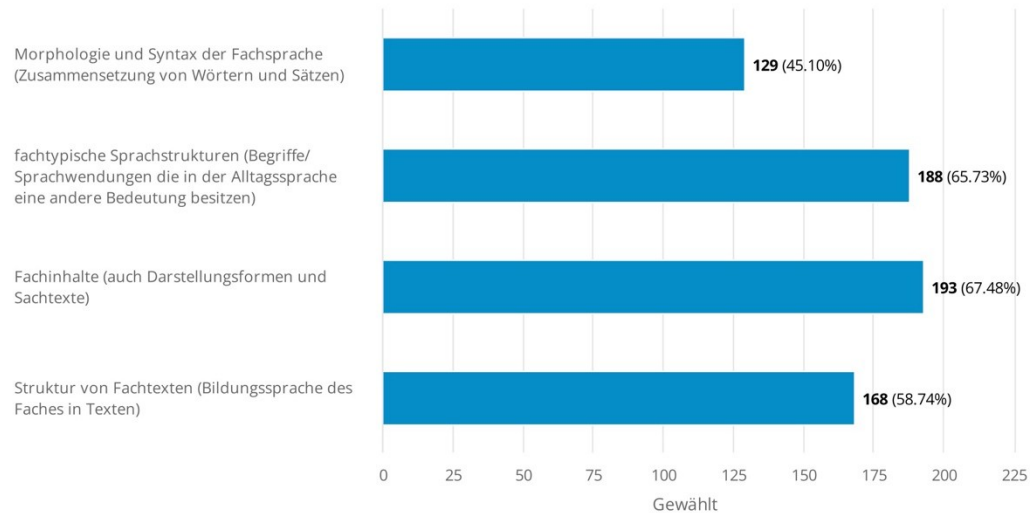
ZB Textaufgaben sind vom Wortverständnis (auch einzelner Wörter) abhängig. Ohne Kenntnis dieser Begriffe können die mathematischen Fähigkeiten gar nicht geübt oder festgestellt werden.
Fachbegriffe müssen unbedingt erklärt werden, um sie im Mathematikunterricht einsetzen zu können. Auch die Sprache der Mathematik an sich und der teilweise Unterschied zum alltäglichen Gebrauch von Begriffen sind Schwierigkeiten (für alle Schüler*innen)

Textaufgaben (viele Begriffe, die man als selbstverständlich empfindet, müssen besprochen werden)
Lesen von Aufgabenstellungen dauert sehr lange und ist für viele SuS schwer
Nicht Mehrsprachigkeit selbst ist das Problem sondern, dass Lehrpläne in Mathematik darauf ausgelegt sind, dass die SuS perfekt deutsch sprechen was aber nur selten der Fall isr

Meistens ist es so, dass die Sprachen nicht gut genug beherrscht werden und deshalb eigentlich kein Vorteil entsteht.

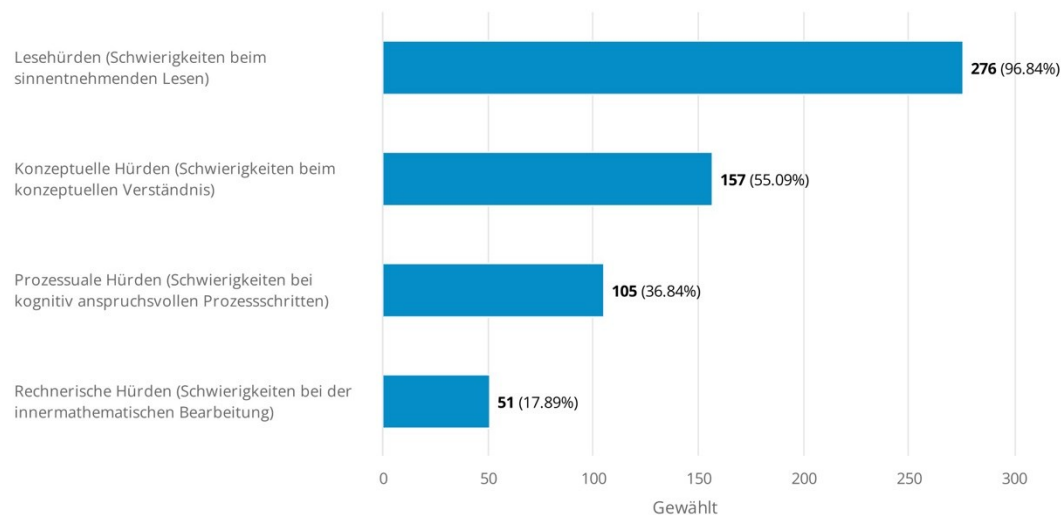
Wo liegen die Schwierigkeiten mit "der" Sprache im Fachunterricht?

Anzahl Antworten: 286



Welche Hürden zeigen sich bei SchülerInnen mit Migrationshintergrund beim Erarbeiten von mathematischen Aufgaben?

Anzahl Antworten: 285



Welche Maßnahmen wurden bisher zur Unterstützung mehrsprachiger bzw. nicht deutsch als Erstsprache sprechender SchülerInnen im Mathematikunterricht umgesetzt?

Anzahl Antworten: 229

Text Antworten:

Karteikarten
Ständiges Wiederholen der Fremdwörter

vermeiden allzu schwerer Texte
erklären von Wörtern, die nicht gekannt werden

.

Bei uns in der BHS gibt es kaum Maßnahmen, die man umsetzen kann.

Keine

DaF, DaZ Lehrer sind bemüht, Sachaufgaben mit den SuS zu besprechen

Übersetzung von Schularbeitsangaben ins Englische oder Ukrainische mit deepL.

Textaufgaben mit unterschiedlichen sprachlichen Niveaus
Textaufgaben als mündliche Geschichte verpackt statt als Text, der gelesen werden muss

Wenn Fragen gestellt werden, werden sie beantwortet.
Begriffe werden vorher erklärt.
Bei schwierigen Begriffen wird gefragt, ob es für alle klar ist.

Teamteaching

Unterstützung durch Peers
Mehrsprachige Lernunterlagen
Sprachsensible Bücher

Förderkurs

Von einfachen Textbeispielen (nicht Maturaaufgaben) wurden Schlüsselwörter gemeinsam in "Mathematik" übersetzt. (zb Insgesamt = plus)
Bei den Maturaaufgaben versuche ihnen zu vermitteln, dass sie nach Schlüsselwörter Ausschau halten sollen

(Differenzenquotient) und gehe mit ihnen durch, wie ich so eine Aufgabe lese (überfliegen, Frage lesen, danach alles herausschreiben und auf Schlüsselwörter achten)

Deutsch-Förderung, Förderkurs

Übungen zu Signalwörter suchen
Training

Persönliche Unterstützung meinerseits

Einfache Sprache, Vokabeln, Begriffe erklären, Textverständnis

Kenntnisnahme, Wertschätzung, Einbringung der Sprache

Eingehen auf Mehrfachbedeutungen auch außerhalb des Mathematikunterrichts

Hinweisung auf trennbare Verben

Hinführung, Textaufgaben lösen zu können, auch ohne jedes Wort zu verstehen (inkl. Methoden Tabellen erstellen, bildlich vorstellen etc)

ich versuche auf englisch zu erklären bzw lasse Schüler untereinander die Dinge erklären

Erklärung des Fremdwortes, was die einzelnen Worte auf Deutsch bedeuten zb Polynom bedeutet so viel wie mehrfacher Term

Keine - Zeitproblem!

Da meine SuS perfekt deutsch sprechen, waren bei mir persönlich bislang noch keine Maßnahmen notwendig.

Genaues gemeinsames durcharbeiten von Textbeispielen.

gemeinsames lesen der Aufgaben und besprechen

Deutschförderung in der Unterstufe generell aber nicht speziell im Mathematikunterricht

Aufarbeitung in der Klasse und Durchbesprechen des Texts. Versuch weiterer Erklärungen. Zusammenhänge mit anderen Sprachen finden und diese erläutern („Dekade“ / „Passante“, etc.)

Eselsbrücken, "Vokabelheft" (vermehrten...addieren, vermindern...subtrahieren,...)

Es wird mit Hochdruck Deutsch gelernt. Das ist die Grundvoraussetzung für jeglichen bildungsabschluss.

Konkret im Mathematikunterricht nichts.
Ich versuche Texte jedoch in meinen vereinfachten Worten zu erklären.

Besprechen von Sachtexten, Wortverständnis erfragen

* Besuch von DAZ
* einzelne Stunden von Methoden Lehrer:innen zum Thema Textverständnis allgemein

Besprechen der Angabe
Möglichkeiten zum Herauslesen des Antwortsatzes aus der Fragestellung.
Markieren der wichtigen Wörter

Explizites üben der Begriffe, Deutschförderung, Aufgabenstellungen in vereinfachter Sprache.

Vermittlung mit allen Sinnen

Selten Gruppenarbeiten

Keine

möglichst einfach Sprache, unterschiedliche Erklärvarianten

Mehrfache unterschiedliche Erklärungen

In der BHS aufgrund von nur 2 Wochenstunden leider kaum Maßnahmen möglich.
Es gibt ab und zu Förderunterricht.

sprachsensibler Unterricht - ich war sehr achtsam, ob die Schüler auch alle Wörter verstehen. Klare Sprache bei den Textaufgaben.

Ständiges Wiederholen (andere Blickwinkel)

Freigang Deutsch als Zweitsprache

Nachhilfe Schüler helfen Schülern

Deutsch als zweisprache ab der 1. Klasse
Förderstunden in Deutsch oder Problemfächer

Keine

Fokus auf folgende Perspektive: auch bei Mathematik müssen „Vokabeln“ gelernt werden.

Vokabeln in Klassenzimmer aufhängen.

„Kochrezept“ wie gehe ich Schritt für Schritt bei Textbeispielen vor.

Wenn möglich sprachensible Aufgabenstellung ohne starke Verzerrung des angeforderten Schwierigkeitsgrades

Deutsch als Zweitsprache gab es als Unterstützung
Teilweise mehrsprachige Angabe bei großen Verständnisproblemen

Absurde Fragestellung

Deutsch als Zweitsprache

Einfachere Erklärungen

Keine

Förderkurs, Üben der richtigen Herangehensweise von Texten (Sätze einzeln lesen, Unwichtiges von Wichtigem trennen, ...)

Erklärendes Wiederholen der Aufgabenstellung durch die Lehrperson
Vereinfachtes Erklären der Textaufgaben und Aufgabenstellungen
Umschreiben bestimmter Definitionen Fachtexte in einfachere Ausdrucksweisen jedoch mit Verbindung zu den Original-Texten um das Verständnis aufzubauen

Vorbereitete schriftliche Unterlagen mit dem Text in einfacher Sprache kurz zusammen gefasst und immer wieder auch wiederholen wiederholen wiederholen.

Vokabelheft
Für Zweitlehrer leider keine Ressourcen oder Teilung der Klasse

Ausführliche Besprechungen wenn sie es nicht verstehen.
Teilweise wird dann versucht die Aufgaben zu zeichnen sodass sie es verstehen. Manche benutzen ein Übersetzungsprogramm und dann gehen wir es erneut Schritt für Schritt durch.

Bei Textaufgaben langsames Vorgehen, Vokabel erklären, Texte einfach halten.
Texte mit Grundwortschatz werden eher verstanden als komplexe Aufgaben aus mehreren Sätzen.

Angebot Texte bei Prüfungen auf Englisch zu übersetzen

Wie bereits erwähnt, hilft Nachfragen durch meine Schüler/innen, mir ihre Schwierigkeiten aufzuzeigen und durch Erklären bzw. Umformulieren der nicht verstandenen Inhalte meinerseits (oder durch Mitschüler/innen) konnte bisher immer zu Erfolgen gekommen werden.

zusätzliche Beantwortung von Fragen zu einzelnen Wörtern

Sprachsensibler Unterricht, z.B.: Artikel bei Substantiven immer angeben; Fachausdrücke zerlegen (Deutsch als "Lego-Sprache" erkennen) und wieder zusammensetzen.

In bilingualen Klassen: Native-Teacher in 50-75% der Unterrichtsstunden dabei

In nicht-bilingualen Klassen: Probeweise Deutsch-Kolleg:in als Zweitlehrer:in 1 Stunde pro Woche dabei (Unterstufe); dzt. nicht mehr.

In 1.Klassen (=5.Schulstufe) und 5.Klassen (=9.Schulstufe): 1-2 mal pro Woche Mathe-Zweitlehrer:in als Unterstützung dabei. Soll in Mathe unterstützen, hilft aber allgemein bei (auch sprachlichen) Verständnisschwierigkeiten.

none to my knowledge. This is a VBS stream which selects students based on their high level of competence across a range of subjects including maths, and especially English.

Es gibt bei Interesse die Möglichkeit eine "Nachhilfestunde". Diese wird täglich von einer Lehrkraft für alle SchülerInnen der Schule angeboten. Bei Interesse erhalten die SchülerInnen zusätzliches Übungsmaterial.

keine

Vereinfachte und reduzierte Aufgabenstellung

Deutschkurs für UkrainerInnen allgemein, ansonsten die vorher erwähnten persönlichen (Übersetzen)

unklare Begriffe werden besprochen

Keine. Außer: Handy darf verwendet werden, um Begriffe zu übersetzen

Generelle Deutschförderung

An unserer Schule: eine zusätzliche, freiwillige Stunde M-Lernbetreuung

Extraengagement der Lehrperson, meist in der Freizeit. Weiterleitung an Nachhilfelehrer*innen, etc.

Möglichst einfache Satzstrukturen in Aufgabenstellungen (Vermeidung hypotaktischer Strukturen)

Aufzählen von neuen Fachbegriffen bei Bekanntgabe des Schularbeitsstoffs (wenig erfolgreich)

Aufzählendes Wiederholen von Fachbegriffen im Unterricht (scheint motivierender)

Augenmerk auf Formulierung von geeigneten Definitionen von Begriffen, mit S*S erarbeiten
Sprache der Algebra, als neue Sprache für alle S*S framen

keine Maßnahmen
aber SuS dürfen bei Test/Schularbeiten natürlich jederzeit nachfragen, wenn sie den Text nicht verstehen.
dann erkläre ich ihn mit anderen Worten mündlich

Schüler*innen unterstützen gegenseitig.

Fachwörter in die Erstsprache übersetzt, Plakate mit wichtigen Fachwörtern gestaltet, Arbeitsschritte für
Textanagenen besprochen, Listen mit Signalwörtern geschrieben, "schwierige" Wörter bei SA angeben erklärt

ZweitlehrerIn 1-2x pro Woche, freiwillige Deutschkurse

Förderkurse, Lernwerkstatt

Sprachsensible Texte
Üben von Textanalysen (Wegstreichen von irrelevanten Informationen)
„Vokabel“sammlungen
Begriffserarbeitung in mehreren Sprachen (sofern bekannt)

Zumindest mündliche Erklärungen in anderen Sprachen

Wörterbuch gestalten aber es ist sehr zeitintensiv und teilweise können die Sus ihre eigene Muttersprache
nicht.

Deutschkurs; extra lernen und erarbeiten von Vokabel mit ihnen; Arbeiten mit Apps/Videos (die sie jedoch oft
in der Muttersprache verwenden, was bisschen kontraproduktiv ist, aber besser sie lernen so etwas, als gar
nichts, weil uns einfach die Ressourcen fehlen)

Wichtige Wörter in Textaufgaben werden unterstrichen & so lange besprochen bis sie wirklich jede:r
verstanden hat. Außerdem sollen die SuS das Wort in ihre Muttersprache übersetzen & darüberschreiben.

Da ich Deutsch nicht als Muttersprache spreche, bemühe ich mich um eine einfache, verständliche Sprache
und erkläre Fachbegriffe in einfachen Worten.

Mathematik Wörterbuch

Förderkurse D & M
Wiederholen der gleichen Aufgaben, um an Hand von einfachen Beispielen die Sprachstruktur, etc.
verständlich zu machen

das wichtigste ist Vertrauen schaffen, Worte, die nicht verstanden werden nachfragen zu können, wobei das unbekannt sein eines Wortes nicht peinlich sein darf. Da es je nach Person oft unterschiedliche sind welche benötigt werden um Beispiele zu verstehen.

In der ersten und zweiten Klasse Teamteaching in Deutsch, ebenso wie individuelle Fördermaßnahmen um den Wortschatz und die Sprachkompetenz im Allgemeinen zu fördern.

Mathematik Förderkurse. Hin und wieder auch integrativ im Unterricht.

Deutschkurse

Deutschförderkurse

Scaffolding bei Textaufgaben, einfache Sprache bei Textaufgaben

Deutsch Förderunterricht, eventuell Übersetzungen durch Mitschüler

Mehrere einfacheren Übungen, mündliche Erklärungen verlangen, viel Lob!

Möglichst einfacher Sprachgebrauch.

Ich versuche im Unterricht die Texterfassung zu üben. Lese- und Sprachförderung - soweit das möglich ist, bewusst einzusetzen.

Systemisch - in der Schule gibt es keine Extramaßnahmen.

Ich finde hier Teamarbeit sehr wichtig.

Man muss ihnen die Relevanz zeigen.

Oder auch Vokabeln übersetzen.

Manchmal den SuS auch etwas auf englisch erklären.

Oft etwas mehrfach erklären.

...

Keine

keine allgemein in der ganzen Schule umgesetzten Maßnahmen

Keine besonderen

Vokabelliste für Fachbegriffe anlegen,
Mehrsprachigkeit als Ressource nutzen,
in eigener Erstsprache Rechenweg/Vorgang notieren lassen

Zusätzliche Erklärungen

Teamteaching in vielen Unterrichtseinheiten. Textanalyse durch mathematische Sprachbausteine - mathematische Vokabelliste!

Simultane Übersetzung durch einen Kollegen

Förderkurse
Erklärungen mit Händen und Füßen
Merksätze sprechen, schreiben, auswendig lernen
Skizzen/Zeichnungen
...

Häufige Erklärung von nicht rein fachlichen Begriffen.
Wie etwas in den jeweiligen Muttersprachen benannt wird.
Mathematische Arbeitsblätter mit Schwerpunkt Fachsprache.

nn

Verwendung von Englisch

Art Nachteilsausgleich, mit Google Übersetzer werden manche Anweisungen übersetzt, "bessere" Schülerinnen (deutsch besser) werden gefragt, ob sie diesen Kindern helfen können, wenn sie deren Sprache sprechen

Förderung von Schülern mit nicht deutscher Muttersprache,
Projekte in den Klassen zur Leseförderung,
Förderkurs mit mehr Zeit, um den SchülerInnen Texte aus Angaben besser zu erklären

Im Mathematik Unterricht: Angaben in einfacher Sprache; SuS dazu animieren, nachzufragen, wenn sie Wörter nicht verstehen.
Außerhalb des Mathematik Unterrichts: Leseförderungs Programm; DAF

Da ich selbst mehrsprachig bin, habe ich die SchülerInnen, die mehrsprachig sind (auch ein griechisch sprechender Schüler ist in der Klasse), 20 wichtige math. Fachbegriffe auf deren Erstsprache präsentieren lassen.

Übersetzungstools, Möglichkeit auch auf englisch eine Erklärung zu bekommen

Begriffe noch besser erklären, Schüler müssen im Unterricht Begriffe definieren, viel mit Sprache und mathematischer Sprache arbeiten, bis das zur Selbstverständlichkeit wird

Themen mit unterschiedlicher Sprache behandeln. Aus Zeitgründen kaum möglich

Ich verstehe die Frage nicht. Jeder Tag ist eine Maßnahme, man geht als Lehrer sowieso auf seine Schüler ein. Ggf. muss man gewisse Sachen zuerst außermathematisch kurz umreißen.

keine

Keine

An unserer Schule wird ein mal wöchentlich ein Förderunterricht für Kinder angeboten, um nicht nur die fachspezifischen Kompetenzen zu fördern, sondern auch bei sprachlichen Schwierigkeiten unterstützend zu fungieren.

Englisch als unterstützende Sprache - Unterstützung der Schule beim Deutsch Lernen

keine, da ich dazu bislang (noch) keine Aus- oder Weiterbildung gehabt habe

Einsatz von Wörterbüchern (bei Austauschschülerinnen zb), Anlegen von einem Fachwörterbuch bzw. einer Übersicht. „Anleitungen“ zum Rechnen und verstehen von „Zauber bzw. Schlüsselwörtern“

keine

Text in einzelne Phrasen oder Halbsätze zerlegen und stückweise besprechen oder erklären.
Wichtige Begriffe unterstreichen und das betreffende Rechenzeichen darüber schreiben lassen.

Angebot des Mathematik Förderprogramms.

Wörter wurden übersetzt

Angesichts der Tatsache, dass es nur eine Schülerin betrifft, die keine sprachlichen Verständnisschwierigkeiten zeigt: keine.

Keine, den Kindern in meiner Klasse. Merkt man die Mehrsprachigkeit nicht an, da sie perfekt deutsch sprechen.

Daf/Dazu Angebote, leseförderung, förderunterricht.

Keine spezifischen - denn an unserer Schule haben gefühlt 95% der Schüler/innen eine andere Erstsprache als Deutsch.

Erklärung von Begriffen (Vokabel), die in Textaufgaben vorkommen.
Häufige Wiederholung von Fachbegriffen und ihrer Bedeutung (auch im Unterschied zur Bedeutung im Alltag)
Verwendung von Sprachbausteinen zur Verbalisierung mathematischer Ausdrücke

Fragen wie: Fasse mit eigenen Worten zusammen, um was es geht, werden mehrfach im Unterricht durchbesprochen.
Begriffe werden mehrfach erklärt, Förderkurse in Deutsch, Übersetzungsprogramme, Unterlagen in der Fremdsprache

Deutsch Förderkurse

Fortbildungen für Textkompetenz/Lesetraining für alle Lehrkräfte (nicht nur Deutschl-Lehrer:innen), vermehrtes Teamteaching und dadurch kleinere Gruppengrößen

grundsätzlich bestimmte Begriffe nicht als Wissen voraussetzen und geduldig erklären.
Leider keine Unterstützungsmaßnahmen "von oben" wie etwa kleinere Klassen.

Ich unterrichte Deutsch statt Mathematik. Ich bespreche Vokabel. Ich analysiere Satzstrukturen. Ich lasse umformulieren.
Mathematisch geht nichts weiter. Meine Schüler können nichts.

Thematisierung Unterschied Alltagssprache-Bildungssprache-Fachsprache- "Mathematik als Sprache"; regelmäßiges gemeinsames Lesen; der Gebrauch von präziser, richtiger Sprache und Fachsprache wird als Teil des Unterrichts geübt und eingefordert

Nachdem an unserer Schule auch die mehrsprachigen Kinder relativ gut Deutsch können, gibt es keine „allgemeinen Maßnahmen“, die gesetzt werden, aber ich weiß, dass auch einige Kolleg*innen ganz bewusst mathematische Formulierungen und Spracheigenheiten erklären und wiederholen (s. Antwort weiter oben). Außerdem dürfen Schüler*innen immer - egal ob während einer Mathematikstunde oder bei einer Schularbeit - fragen, wenn sie Wörter nicht kennen. Sie wissen, dass sie dafür niemals bekritlet werden würden!

Zusätzliche Lehrperson, Einzelcoaching

Noch keine.

Sofern es der zeitliche Rahmen der Unterrichtsstunde zulässt, individuelle Besprechung etwaiger sprachlicher Hürden und Tipps, wie man diese bewältigen kann.

Keine

SchülerInnen mit derselben Muttersprache helfen den anderen, Übersetzungen mittels KI

Teilweise Übersetzung auf Englisch oder Erstsprache, gemeinsames Erarbeiten von Texten im Klassenverband oder Partnerarbeit, Helfersystem

Englisch sprechen
Lernbuddy in Klasse
Textaufgaben genau durchgehen und Unklarheiten klären

Einberaumung zeitlicher Kapazitäten

Keine besonderen.

Alle Wörter werden erklärt, Hinweisen auf Signalwörter, gemeinsames Lesen von Textaufgaben, Verständnisfragen klären

Teamteaching Stunden in der 5. und 6. Schulstufe.

Üben in Gruppen; Von der Schule organisierte Nachhilfe;

Von meiner Seite her, indem ich ihnen mehr Zeit gebe bei Schularbeiten und Tests. Ansonsten das Angebot für DAZ/DAF an der Schule.

keine

Texterschließungsmittel brauchen alle, nicht nur mehrsprachige SuS

Einsatz von mehreren Lehrpersonen, Mehrsprachigkeit ist im Unterricht zugelassen, Förderung der Muttersprache

Ein zweiter Unterstützungslehrer welcher nativespeaker in englisch ist.

ZweitlehrerIn unterstützt die SchülerInnen

Übersetzungs-Apps erlauben

Übersetzung der Texte in die Alltagssprache bzw. ähnliche Beispiele aus ihrem Alltag.
Satz für Satz- Bearbeitung der Texte.

Wörterbuch, Kinder in „Kindersprache“ gegenseitig erklären lassen

Visuelle Lernhilfen
Videos
Erklärungen in einfacheren Wörtern

| |
|---|
| keine |
| Aufgabenstellungen bei Schularbeiten werden laut von Lehrperson vorgelesen |
| Meines Wissens keine |
| Keine für diese Problematik gezielten Maßnahmen. Wo im Klassenverband notwendig, Abhaltung eines Förderkurses. Im Unterricht nachfragen, wie etwas verstanden wurde und bei Bedarf in eigenen Worten formulieren. |
| Spezifisches Üben von Signalwörtern und gängigem Vokabular, Verwendung von Übersetzungsapps |
| Mathematikunterricht auf Englisch. Schularbeiten zweisprachig erstellt. |
| Förderkurs Arabischlehrerin als native speaker im Unterricht (->was ist mit den rund 10 anderen Sprachen in der Klasse?) Lernbuddys, gegenseitige Hilfe im Unterricht (starke helfen schwachen kids) |
| Vokabelheft auch in Mathematik |
| Deutschkurs in der Schule |
| Teamteaching, Förderkurse |
| Sachaufgaben/ Texte werden gemeinsam gelesen und interpretiert. Nicht bekannte Begriffe werden aufgegriffen und erklärt bzw. übersetzt. In speziellen Fällen dürfen "Übersetzer" verwendet werden. |
| Sprachsensibilität, Nachfragen, visuelle Darstellungen |
| Verwendung eines (online) Wörterbuchs, Peer Learning mit SuS, die die gleiche Sprache sprechen |
| Mit Händen und Füßen unterrichten |
| Beispiele in einfacherer Sprache. Anfangs weg von der Bildungssprache und die erst nach und nach einführen. |
| üben von herausfiltern wichtiger Informationen aus Textaufgaben |
| Förderunterricht in Deutsch. |

Erklärung der Begriffe
Liste mit Fachbegriffe mit Beispiele

Betontes Üben mit Textverständnis

Keine Expliziten - Bei Themen, wo sprachliche Feinspitzigkeiten ein Thema sein könnten, werden diese bewusst mit der ganzen Klasse besprochen. z.B. der unterschied von um und auf bei Prozentaufgaben

es gibt in der Schule Lesetraining, sonst aber nicht wirklich etwas...

Erklärungen mit unterschiedlichen Ansätzen

Vokabelheft und mehr Zeit für die Bearbeitung von Textaufgaben/Textverständnis

Bei uns in der Schule gibt es die Möglichkeit von Assistenzstunden- das bedeutet, dass eine Lehrerin/ein Lehrer mit in den Unterricht kommt und Schülerinnen/Schüler bei Problemen individuell unterstützt.

Förderunterricht

Vokabel Training (vermehren, hinzufügen, dazugeben,... -> addieren).
Antworten ausschreiben.
Sprachkasten in Büchern (das ist Mathematik)

Keine, fühle mich dafür nicht ausgebildet

Allgemeine Förderung der Deutschkenntnisse (fächerübergreifender Förderkurs)

Übersetzung der Texte/Aufgaben, Videos

Einfache Texte bei Schularbeiten
Mündliches Umformulieren von Angaben

Mehrfache Erklärungen, bis "es funktioniert".

Beachtung der in der Literatur bekannten Hürden von Sprachprobleme im Mathematikunterricht.

Keine.

Das Übersetzen von Begriffen und das Übersetzen von Definitionen in unterschiedliche Sprachformen (Jugendsprache, einfache Sprache, andere Sprache). Auch das Visualisieren mit Technologie oder

| |
|---|
| unterstützenden Objekten. |
| Einfache Erklärungen durch die Lehrperson oder Mitschüler*innen |
| Bewusstseinsbildung im Lehrkörper durch Fortbildungen, allgemeine Fördermaßnahmen, Teamtaching, etc |
| Keine |
| Lesen in allen Fächern |
| 2. Lehrkraft in der Klasse. Persönliche Hilfestellung. Geringere Gewichtung von Textaufgaben gegenüber anderen Arten von Aufgaben (in Sek1 noch möglich). Textaufgaben in einfacherer Sprache erstellt und verwendet. Einschulung in Textanalyse von dieser Art von Beispielen. |
| Sprachbewusster Fachunterricht, Unterstützung durch Erstsprachlehrer/innen, Arbeit in Kleingruppen in denen auf die individuellen Bedürfnisse eingegangen werden kann. |
| Keine speziellen Maßnahmen. Es wird für alle Schüler betreutes Lernen angeboten. Die Teilnahme am Angebot ist freiwillig. |
| Förderkurse, Lesetraining |
| keine |
| Texte gemeinsam durchlesen, Wichtiges herausstreichen, gemeinsam zusammenfassen und die wesentlichen Inhalte aufschreiben. |
| LP übersetzt auf Russisch (für UK Kinder). UK Kinder helfen einander, übersetzen einander, verwenden Chrome Übersetzer. Fachbegriffe werden mit leichter Sprache und visuell erklärt. |
| Zweitlehrer |
| Das Teilen der Klasse bei einem Einsatz von zwei Lehrpersonen in einer Unterrichtsstunde, arbeiten in Kleingruppen, Unterstützung von Muttersprachen LehrerInnen des Standortes |
| Deutsch Förderunterricht, Supplierstunden: Leseförderung, Lesespiele zB Wortsuchrätsel |
| keine |

Gemeinsames Erarbeiten, Festigen und Wiederholen von Fachbegriffen
Darstellungswechsel (graphisch, Gleichung, verbal, ...)
Teamteaching/Mathe-Assistenz

Erklärungen auch in Englisch, Übersetzungsprogramme erlaubt, mehr Übungsmöglichkeiten für Textaufgaben

Einfache Texte; erklären und eingehen auf Sprachstrukturen; Textstruktur bei Tests an jene der Übungen angepasst; einsagen/erklären/umschreiben unbekannter Alltagsbegriffe oder Redewendungen auch bei Tests

direkter persönlicher Kontakt

Leseförderung un der Unterstufe.

Viel schreiben, Texte und Textaufgaben gemeinsam lesen. Häufig vorkommende Begriffe, vor allem Verben, erklären und erklären lassen (Berechne, Stelle dar, Überprüfe, Begründe, ...)

Ich habe mit den Kids eine Art „Vokabelheft“ mit mathematischen Begriffen angelegt.

....

Keine

Keine

Klärung von Fachbegriffen auf unterschiedlichen Ebenen, besprechen, Bewegung zum Einprägen neuer Begriffe, Markierungen wichtiger Begriffe in Angaben

Aufgreifen der Konzepte verschiedener Länder

Schritt für Schritt Erklärung. Übersetzung

Sprachsensibler Unterricht, erneutes Erklären von einfacheren Fachvokabular, selbst wenn die SuS es schon kennen sollten,

- Wortlisten der Fachsprache führen
- spezielles Format Matex (Kombination Mathematik und Text)

In meinem Unterricht keine. Ich kümmere mich lieber um die wirklich guten SchülerInnen, die Zeit ist mir dafür zu schade, ganze Zeit Schwierigkeiten beheben zu müssen.

Texte werden/wurden in einfacher Sprache gestaltet von mir als Lehrpersonen. Oder auch die Verwendung von mehr "mathematischer" Sprache

Hilfe durch GoogleÜbersetzer

keine

Unterstützung in der schuleigenen Nachhilfe

Keine, da sie die Muttersprache auch nicht können.

Keine konkreten

Fachbegriffe in Wort und Abbildung festhalten, Unterschiede Bedeutung Alltag - Mathematik bewusst aufzeigen

Andere Darstellungsformen: Tabellen, Mindmaps, Text etc

Anleitungen in Text und Abbildung (Konstruktionen, Checklisten etc)

Legenden bei längeren Texten: einzelne Begriffe nochmal erklärt

Unterstützung durch Grafiken

Gemeinsames Lesen und Wiederholen/Zusammenfassen der Aufgabenstellungen

Es gibt die Deutschförderung und betreute Hausaufgabenstunden

Welche Maßnahmen wurden bisher zur Förderung der Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht umgesetzt (z.B Bilingualer Unterricht)?

Anzahl Antworten: 205

Text Antworten:

ein Arabisch sprechender Lehrer hilft im Unterricht in einer Gruppe

Schule ist VBS-Standort, teilweise Unterricht auf Englisch

Überstzungshilfe

Mehrsprachige Lehrerin

Nachdem der Fokus eher bei der Berufsausbildung liegt (BAfEP), gibt es bei uns keine Förderung der Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht.

| |
|---|
| Schüler:innen helfen einander (Förderunterricht, Gruppenarbeit) |
| kaum welche |
| keine |
| / |
| Keine |
| keine Möglichkeiten |
| Offenes Lernen & unterschiedliche mehrsprachige Lernformate |
| Keine |
| keine außer man zählt, dass ich kein Problem damit habe, wenn sie es sich gegenseitig in ihrer eigenen Sprache nochmal erklären |
| Keine |
| keine |
| Keine. |
| keiner |
| Bilingualer Unterricht, Native teacher |
| Erwähnung von Mehrsprachigkeit/ Herkunft Wörtern, Raum für Mehrsprachigkeit bieten |
| keine |
| Keine |
| In der ersten bzw. 2. Klasse sind manche Seiten im Mathematikbuch in Englisch ausgewiesen. Da werden manche englische Begriffe erlernt. |

| |
|--|
| Gelegentlicher Einbau der englischen Sprache in den Unterricht |
| keine |
| Deutschförderung in der Unterstufe generell aber nicht speziell im Mathematikunterricht |
| keine |
| Bilingualer Unterricht (Deutsch/Englisch) |
| Ich erkläre mehrmals die Texte und wiederhole auf verschiedenste Arten und Weisen die Rechnungen. |
| Ich arbeite in einer bilingualen Schule, wo ich auch im Mathematikunterricht manchmal englische Lehrkräfte im Teamteaching habe. |
| Geometrische Körper und Flächen auch in Englisch beschriftet (Tafelmaterial) - viele der Kinder haben Englischkenntnisse |
| Mir nichts bekannt |
| Keine |
| Keine |
| Bilingual nur im bilingualen Zweig unserer Schule! Hier wird neben Deutsch auch Englisch unterrichtet |
| keine |
| keine |
| Dual Language Program in unserer Schule |
| Es gibt eine Klasse bei uns an der Schule, die zweisprachig mit Englisch unterrichtet wird! Aber mit anderen Sprachen ist es schwierig, wenn es die Lehrpersonen selbst nicht sprechen |
| Keine |
| Im Rahmen von meinem Unterricht leider noch keine ist aber erst mein erstes Jahr mit Mathematik |

| |
|---|
| leider nichts - es wären zu viele verschiedene Sprachen |
| Absurde Fragestellung |
| Keine |
| Unterricht auf englisch |
| Keine |
| Noch keine leider |
| Keine, ich habe nur in Physik einmal versucht auf Englisch zu unterrichten |
| In manchen Klassen kommt ein arabisch sprechender Lehrer in die Klasse als Teampartner. |
| In einer meiner Klasse gibt es mitunter Schwerpunktprojekte fächerübergreifend mit Englisch. |
| keine |
| Seit 1999 eine bilinguale Klasse pro Jahrgang. s.o.: Üblicherweise 50-75% der Unterrichtsstunden mit Native-Unterstützung |
| In most years, one or two maths lessons are taught in English every week. |
| In Klassen mit dem Schwerpunkt "Englisch als Arbeitssprache" wird ab und zu auch im Mathematikunterricht die Sprache Englisch verwendet (mit Unterstützung einer Englisch-Lehrkraft). |
| keine |
| Noch keine |
| Keine |
| keine |
| Keine |

| |
|---|
| Keine |
| selten: Unterrichtssequenzen in Englisch (um auch englische Fachbegriffe einzuführen, und die Universalität mathematischer Gedanken unabhängig von der konkreten Vermittlungssprache nahezubringen) |
| keine |
| Einsatz eines mehrsprachigen Lehrers |
| Keine. Bilingualer Unterricht ist nicht möglich, da die Ressourcen (Lehrer*innen fehlen) |
| keine |
| wir haben ein bilinguales Gymnasium aber nur für E. |
| keine |
| Keine |
| - |
| Sus mit der gleichen Landessprache erklären/übersetzen sich die Inhalte. |
| keine |
| / |
| keine |
| Gegenseitiges Erklären in Gruppenarbeiten, z.B. Ich spreche leider keine der anderen Sprachen. Eine Kollegin spricht immerhin Türkisch, kommt aber kaum zur Anwendung |
| Bilingualer Unterricht im bilingualen Zweig Textbeispiele werden sprachlich analysiert |
| Ich versuche Fachbegriffe (soweit mir möglich) mit Wörtern aus anderen Sprachen (zB Latein, Englisch) zu assoziieren. |

| |
|--|
| - |
| Keine |
| Sehe oben |
| Vereinzelte Mathematikstunden in Englisch gehalten (Wiederholung von bekannten Themen). |
| Es gibt in DLP Klassen eine Mathematikstunde pro Woche in englischer Sprache. |
| Unterricht teilweise auch auf Englisch, SuS dürfen sich auch gegenseitig etwas erklären, Verwendung von Transfer,... |
| Native Speaker |
| nur klassenspezifisch z.B. Erfragen, wie diese Ausdrücke,.... in der anderen Sprache heißen,... |
| Keine besonderen |
| siehe vorige Frage |
| Noch keine konkreten, da ich selbst diese Sprachen nicht beherrsche |
| keine Ressourcen. Bilingualer Unterricht nicht möglich. |
| Keine |
| nn |
| Oben genannten |
| Keine |
| Keine - zu viele unterschiedliche Sprachen |
| Wenige, da der Großteil nur Deutsch spricht. |

Bis auf ganz wenige Ausnahmen, können die meisten Schüler dem Unterricht auf Deutsch gut folgen. Es findet kein bilingualer Unterricht statt. Dies würde auch Zeit und Ressourcen von allen anderen Schülern nehmen, da wir nur eine Doppelstunde pro Woche Mathematikunterricht haben. Wenn ich jetzt alles auf 2 Sprachen sagen würde, bräuhete ich ja viel mehr Zeit für die gleiche Stoffmenge.

Zählen in der Muttersprache, mathematische Ausdrücke auf Englisch

bilingualer Unterricht in englischer Sprache

Wir haben Schulzweige mit zweisprachigem Mathe-Unterricht (Englisch & Deutsch) im Team-Teaching.

Bilingualer Unterricht findet nur in der Schulform (Bilinguale Klassen - 2 Klassen pro Jahrgang) in allen anderen Schulformen gibt es keinen bilingualen Unterricht

Keine

Bilingualer Unterricht wird leider aus Kostengründen nicht angeboten. Die Vermittlung zwischen neuen Schülerinnen und Schülern und bereits "Alteingesessenen" mit derselben Muttersprache funktioniert zwar teilweise etwas rudimentär. Allerdings gelingt das "Ankommen" im UF Mathematik, bis eine gewisse Routine erreicht wurde, relativ gut.

Bilingualer Unterricht

keine

Englische Bsp

keine

Ab und zu 3-sprachige Übungsblätter (deutsch, serbisch, türkisch) verwenden.

keine.

Verweis auf Vokabular
Hinweis auf Herkunft eines Wortes

Keine, das Deutschniveau ist hoch.

Keine

| |
|--|
| Keine |
| Wir haben am Standort bilinguale Klassen. Allerdings ist das immer Deutsch + Englisch. |
| Einsatz von mehrsprachigen Arbeitsblättern aus dem Behelf: H. Breit, Interkulturelles Lernen. Mathematik, BMBWK 2006 |
| Natives sind teilweise im Unterricht mit |
| Keine |
| 1 Dlp Klasse pro Jahrgang Weitere Maßnahmen scheitern an der Heterogenität der Klasse, andererseits hat die Heterogenität natürlich auch Vorteile. |
| Ja, eh, weil es total hilft, wenn so ein armes Würschtl zu Türkisch auch noch Deutsch lernen muss und keines von beiden kann und dann treib ich auch noch eine Sau auf Englisch durch's Dorf. Und nein, ich lern nicht Türkisch, weil mich das nämlich noch weniger interessiert als das türkische Kind Deutsch. |
| Es wurde versucht, die SuS zu motivieren, sich in ihrer Erstsprach über mathematische Inhalte zu unterhalten. Das wurde durchwegs abgelehnt, da die SuS über kaum/kein entsprechendes Vokabular in ihrer Erstsprache verfügen. Schule bzw. Mathematik findet "in ihren Köpfen und Gedanken" auf Deutsch statt. |
| Leider keine, das wäre aber auch schwierig, da es eine Vielzahl an Erstsprachen in meinen Klassen gibt. |
| Native Speaker Teacher mit FachlehrerIn |
| Noch keine. |
| Nichts |
| Keine |
| englische Arbeitsblätter (inkl. Vokabeln) |
| Teilweise. Verwendung von Übersetzungsprogrammen in Farsi,... |
| siehe oben |

Teilweise individuell gehaltener Unterricht in englischer Sprache. Mathematische Begriffe wurden in verschiedenen Sprachen diskutiert (im Verlauf des Studiums der Geschichte der Mathematik)

Keine

Keine weiteren

keine speziellen Maßnahmen;

Wir sind Teil des Projekts voXmi, das die Sprachvielfalt fördert. Wir haben ebenfalls Bilingualen Zweig, allerdings nur mit Englisch.

bilingualer Unterricht

alle SuS beherrschen Deutsch auf bildungssprachlichem Niveau. Schwierigkeiten ergeben sich am ehesten mit Orthographie, tw mit Satzbau - diese haben in Mathematik jedoch keine Beurteilungsrelevanz

Einsatz von Muttersprachenlehrer*innen, Arbeit in Kleingruppen, Austausch

k. A.

Mehrsprachigkeit wird generell ignoriert, nicht gefördert. Initiative der einzelnen Lehrer*innen zählen. Bilingualer Unterricht gibt es nur in privilegierten Sprachen. Ich bearbeite die Texte länger und in Teilschritten.

Keine

Einbinden der SchülerInnen bei Erklärungen (z.B. auch dann in anderen Sprachen)

keine - es gibt keine Ressourcen dafür

Unterricht teils in Englisch

An unserer Schule nichts.

Eine Klasse pro Jahrgangsstufe mit integrierten englischsprachigen Unterrichtsstunden.

CLIL, Vokabular aber 'nur' teilweise auf Englisch

Mehrsprachiger Mathematikunterricht mit englischen native speakern

Keine

Englisches DLP- program findet nur in den Nebenfächern statt.

In unseren Klassen gibt es durchschnittlich 10 verschiedene Sprachen, die die Kinder im Familien- und Freundeskreis sprechen - Deutsch ist äußerst selten darunter. Wir haben Mehrsprachigkeit, Deutsch ist aber nicht darunter.

keine

Keine

Teamteaching, Förderunterricht

Fachbegriffe werden oftmals übersetzt oder in der eigenen Muttersprache in google gesucht. In Lernateliers haben die Kinder schon mehrmals die Möglichkeiten gehabt Englisch- und Mathematikübungen zu lösen.

hin und wieder werden englische Fachtermini besprochen, bspw: cube vs. dice

Wir haben keinen Bilingualen Unterricht

Keine

nichts

keine.

Die Angabe in Englisch/mehrere Sprachen.

Keine

keine, der Unterricht findet trotzdem auf Deutsch statt

Suchen des sprachlichen Ursprungs eines mathematischen Begriffs

Keine

-

| |
|---|
| Deutschförderung |
| Sprachen sammeln. Englische Aufgaben |
| Keine, fühle mich dafür nicht ausgebildet |
| Keiner (von mir geplant: Math in English - aber noch nicht umgesetzt) |
| Siehe oben |
| Keine |
| Keine. |
| Neben einer Übersetzung und dem Bezug auf die ethymologischen Ursprünge von Begriffen keine. |
| Keine |
| Anwendung von Elementen des sprachbewussten Unterrichts, allgemeine Fördermaßnahmen und Unterstützung der SchülerInnen |
| Keine |
| keine |
| Keine |
| <p>Durch die Vielzahl an unterschiedlichen Erstsprachen, die ich nicht spreche, wurde nicht viel im Bereich der Förderung der Erstsprache im Mathematik Unterricht gemacht.</p> <p>Englisch fließt in meinem Mathematik Unterricht aber immer wieder ein.</p> <p>Vokabel-listen von Fachbegriffen in Deutsch, Englisch und mit einem freien Feld in das Sie den Fachbegriff in Ihrer Erstsprache eintragen können.</p> <p>Rechenspiele werden teils in Englisch gespielt. Die Kinder haben die Erlaubnis, jederzeit auf Englisch Fragen zu stellen oder zu antworten.</p> |
| Keine |
| Bilingualer Unterricht (Englisch) |
| keine |

| |
|--|
| Keine |
| Übersetzungen. Zählen lernen auf unterschiedlichen Sprachen. |
| Zweitlehrer |
| Teilweise gelingt es mir, zeitgleich im Unterricht die Türkisch Muttersprachigen Kinder zu unterstützen da dies ebenso meine Muttersprache ist. Sonst ist es sehr schwer sprachlich den Unterricht differenzierend aufrecht zu halten. |
| Einige Inhalte zusätzlich auf Englisch Eigene bilinguale Klassen Deutsch/Englisch |
| keine |
| Wenn möglich herleiten von Fachbegriffen mit Bezugnahme auf z.B. englische Begriffe mit gleicher Bedeutung. |
| teilweise bilingualer Unterricht |
| SuS erklären gegenseitig in gemeinsamer Sprache - sofern sich welche finden |
| gar nicht |
| Keine speziellen Maßnahmen. |
| Keine. |
| Ich lasse die Kinder oft laut in ihrer Muttersprache rechnen und will damit auf die Mehrsprachigkeit und den respektvollen Umgang miteinander in der Klasse aufmerksam machen. |
| (....) |
| Keine |
| Keine |
| durch die hohe Vielfalt käme mir bilingualer Unterricht nicht in den Sinn, Offenheit gegenüber der Erstsprache und Einbeziehen bei der Erarbeitung von Begriffen |

| |
|--|
| Keine |
| Keine |
| <ul style="list-style-type: none"> - Wortlisten der Fachsprache führen - spezielles Format Matex (Kombination Mathematik und Text) |
| Keine. |
| Aufgaben auf englisch sowie Rechenregeln aus anderen Kulturkreisen |
| Bilingual nicht möglich, da Schüler auch kein Englisch können und ich nicht arabisch/ukrainisch |
| Nutzung der englischsprachigen Aufgaben im Schulbuch |
| Keine, da dies nicht möglich ist. Die Unterrichtssprache, die alle verstehen ist Deutsch. |
| Keine konkreten |
| Keine, sehr seltene Bearbeitung von englischen Aufgaben aus dem Buch |
| Keine |
| Eigentlich keine |