

# **Masterarbeit**

im Masterstudiengang für das Lehramt an integrierten Sekundarschulen und  
Gymnasien im Fachbereich Mathematikdidaktik an der Freien Universität Berlin

## **Dialogisches Lernen und Sprachbildung im Mathematikunterricht**

### ***Konzeptionelle Analyse und Konsequenzen für die Unterrichtspraxis***

Erstgutachterin: Prof. Dr. Brigitte Lutz-Westphal

Zweitgutachter: Dr. Benedikt Weygandt

Vorgelegt von Wiebke Groth

Berlin, den 09.12.2025

# Inhaltsverzeichnis

<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>4</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>5</b>
<b>2 DIALOGISCHES LERNEN NACH RUF UND GALLIN</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Theoretische und pädagogische Grundlagen des Dialogischen Lernens</b>	<b>8</b>
2.1.1 Entstehung des Dialogischen Lernens	8
2.1.2 Pädagogische Motivation und Zielsetzung	10
2.1.3 Theoretische Grundlagen	12
<b>2.2 Instrumente des Dialogischen Lernens</b>	<b>14</b>
2.2.1 Kernidee	16
2.2.2 Offener Auftrag	17
2.2.3 Lerntagebuch	18
2.2.4 Rückmeldung	20
<b>2.3 Die Rolle der Sprache im Dialogischen Lernen</b>	<b>22</b>
<b>3 SPRACHBILDUNG IM MATHEMATIKUNTERRICHT</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Bedeutung von Sprache</b>	<b>25</b>
3.1.1 Kommunikative und kognitive Funktionen von Sprache	26
3.1.2 Sprache als Gegenstand, Medium und Voraussetzung des Lernens	28
Sprache als Lerngegenstand	28
Sprache als Lernmedium	29
Sprache als Lernvoraussetzung	30
3.1.3 Sprachbildung als fächerübergreifende Aufgabe: Vorgabe der KMK	30
<b>3.2 Sprachliche Hürden im Mathematikunterricht</b>	<b>32</b>
3.2.1 Hürden auf Wort-, Satz und Textebene	32
Hürden auf Wortebene	32
Hürden auf Satzebene	33
Hürden auf Textebene	34
3.2.2 Hürden auf Diskursebene und im Modellierungsprozess	35
Hürden auf Diskursebene	35
Hürden im Modellierungsprozess	36
<b>3.3 Theoretische Grundlagen der Sprachbildung</b>	<b>37</b>
3.3.1 Sprachförderung - Sprachbildung - Sprachsensibilität	37
Sprachförderung	37
Sprachbildung	38
Sprachsensibilität	38

3.3.2	Sprachregister (Alltagssprache – Bildungssprache – Fachsprache)	39
	Alltagssprache	40
	Bildungssprache	40
	Fachsprache	41
	Didaktische Herausforderungen und die Rolle des Fachunterrichts	41
<b>3.4</b>	<b>Sprachbildender Mathematikunterricht nach Prediger</b>	<b>43</b>
3.4.1	Prinzip der reichhaltigen Diskursanregung	45
3.4.2	Prinzip der minimalen und adaptiven Hilfe	47
3.4.3	Prinzip des Scaffoldings	48
3.4.4	Prinzip der Darstellungs- und Sprachenvernetzung	51
3.4.5	Prinzip der Formulierungsvariationen und des Sprachenvergleichs	53
<b>4</b>	<b>SPRACHBILDUNGSPOTENZIALE DES DIALOGISCHEN LERNENS</b>	<b>55</b>
<b>4.1</b>	<b>Analyse: Dialogisches Lernen unter der Lupe des Sprachbildungskonzepts Predigers</b>	<b>56</b>
4.1.1	Grundlegende sprachdidaktische Orientierungen	57
	Diskursorientierung	57
	Integrierte statt additive Sprachbildung	58
	Offensiver statt defensiver Umgang mit Sprache	59
4.1.2	Prinzipien der Sprachbildung	61
	Reichhaltige Diskursanregung	61
	Minimale und adaptive Hilfen	63
	Scaffolding	64
	Darstellungs- und Sprachenvernetzung	67
	Formulierungsvariation und Sprachenvergleich	68
4.1.3	Zusammenfassende Bewertung	70
<b>4.2</b>	<b>Konsequenzen: Sprachbildungsrelevante Potenziale und Grenzen des Dialogischen Lernens</b>	<b>72</b>
4.2.1	Sprachdidaktische Anforderungen: Anschlussfähigkeiten und Grenzen im Dialogischen Lernen	73
4.2.2	Konsequenzen für die Unterrichtspraxis	75
<b>5</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN UND PERSPEKTIVEN</b>	<b>78</b>
5.1	Fazit	78
5.2	Ausblick	79
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>81</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kreislauf des Dialogischen Lernens.....	15
Abbildung 2: Kommunikative und kognitive Funktionen von Sprache .....	28
Abbildung 3: Struktur der Sprachbildung im Mathematikunterricht.....	44
Abbildung 4: Analyse der Übereinstimmungen und Abweichungen zwischen Predigers sprachbildenden Prinzipien und dem Dialogischen Lernen .....	71

# 1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit verortet sich an der Schnittstelle von Mathematikdidaktik und Sprachbildung und nimmt damit eine Verbindung in den Blick, die im schulischen Alltag noch immer ungewöhnlich erscheint. Während viele Menschen Sprache eher mit „sprachlichen“ Fächern wie Deutsch verbinden und Mathematik als scheinbar spracharmes, vorwiegend formales Fach wahrnehmen, zeigt die mathematikdidaktische Forschung, dass mathematisches Lernen in hohem Maße sprachlich vermittelt ist. Aufgabenstellungen, Unterrichtsgespräche, Lernmaterialien und Prüfungen sind durchgängig sprachlich strukturiert; mathematische Inhalte werden gelesen, besprochen, erklärt, begründet und verschriftlicht. Damit wird deutlich, dass die Sprache nicht nur Medium, sondern auch Gegenstand und Voraussetzung mathematischen Lernens ist.

Diese doppelte Perspektive bildet den Rahmen der Arbeit: Im Zentrum steht das Dialogische Lernen nach Urs Ruf<sup>1</sup> und Peter Gallin<sup>2</sup> als Unterrichtskonzept, das „Lernen als Wechselspiel von Produktion und Rezeption“ (Ruf et al., 2018, S. 14) versteht und den Unterricht an einem „auf Verstehen und Verständigung zielenden Gesprächs“ ausrichtet. (Ruf, 2008a, S. 20 - 21) Dialogisches Lernen setzt dabei konsequent auf Schriftlichkeit (Ruf, 2008a, S. 19): Durch Kernidee, offenen Auftrag, Lerntagebuch und Rückmeldung entsteht ein Kreislauf, in dem Lernende ihre individuellen Denkwege aufschreiben, reflektieren und in einen dialogischen Austausch mit der Lehrkraft und der Lerngruppe bringen (Ruf et al., 2019, S. 11). Schreiben verlangsamt den Gedankenfluss, macht ihn sichtbar und wird so zum Werkzeug der Selbstbeobachtung und des gemeinsamen Nachdenkens (Gallin & Ruf, 1998, S. 42, 92) – eine didaktische Setzung, die im Mathematikunterricht nach wie vor eher untypisch ist.

---

<sup>1</sup> Peter Gallin war Gymnasiallehrer für Mathematik sowie Dozent für Mathematikdidaktik an der Universität Zürich. „Sein Hauptanliegen ist die Verbreitung und wissenschaftliche Fundierung des Dialogischen Lernens in einer Unterrichtspraxis, welche eine Schädigung der Lernenden verhindert“ (Ruf et al., 2008)

<sup>2</sup> Urs Ruf war ebenfalls Gymnasiallehrer und Professor für Deutschdidaktik an der Universität Zürich. Seine Arbeitsgebiete umfassten Unterrichtsforschung und -entwicklung, selbstständiges und kooperatives Lernen, Deutsch- und Mathematikdidaktik und Dialogisches Lernen. (Ruf et al., 2008)

Der zweite theoretische Pfeiler der Arbeit ist das Konzept des sprachbildenden Mathematikunterrichts nach Susanne Prediger<sup>3</sup>, unterstützt durch die Arbeiten von Joseph Leisen<sup>4</sup>. Predigers Arbeiten zur Sprachbildung im Mathematikunterricht bündeln grundlegende sprachdidaktische Orientierungen, Aufgaben der Lehrkraft und didaktische Prinzipien – etwa Diskursorientierung, integrierte statt additive Sprachbildung, Scaffolding oder Darstellungs- und Sprachenvernetzung – zu einem kohärenten Konzept (Prediger, 2020), das sprachliches und fachliches Lernen systematisch miteinander verschränkt. Leisen versteht Sprachbildung als fächerübergreifenden Auftrag und betont ebenfalls die enge Verzahnung von Fach- und Sprachlernen im Sinne eines „sachbezogenen Sprachlernens“ im Fachunterricht (Leisen, 2016, S. 13).

Aus dieser doppelten Verortung ergibt sich das zentrale Erkenntnisinteresse der Arbeit: Das Dialogische Lernen ist kein explizites Sprachbildungskonzept, arbeitet aber mit einer ausgeprägten schriftlichen und dialogischen Struktur. Umgekehrt formuliert Predigers Ansatz ein differenziertes Konzept sprachbildenden Mathematikunterrichts, ohne eine spezifische Unterrichtsform wie das Dialogische Lernen in den Mittelpunkt zu stellen. Die Arbeit fragt deshalb danach, wie sich beide Konzepte zueinander ins Verhältnis setzen lassen und inwiefern das Dialogische Lernen als sprachsensibler beziehungsweise sprachbildender Mathematikunterricht verstanden werden kann.

Vor diesem Hintergrund verfolgt die Arbeit zwei Leitfragen, die zugleich die Struktur des analytischen Kapitels (Kapitel 4) widerspiegeln:

1. Analyse: Inwiefern weist das Dialogische Lernen nach Gallin und Ruf – betrachtet durch die „Brille“ des Sprachbildungskonzepts von Prediger – sprachbildende Strukturen und Potenziale im Mathematikunterricht auf?
2. Konsequenzen: Welche Prinzipien eines sprachbildenden Mathematikunterrichts nach Prediger lassen sich in das Dialogische Lernen integrieren, ohne

---

<sup>3</sup> Susanne Prediger ist Mathematikdidaktikerin und seit über zwanzig Jahren aktiv in der Lehrerbildung tätig; ein Schwerpunkt ihrer Forschungsarbeit liegt auf der Sprachbildung im Mathematikunterricht (Cornelsen Verlag, 2025).

<sup>4</sup> Joseph Leisen, ehemaliger Leiter des Studienseminars für das Lehramt an Gymnasien in Koblenz und Professor für Physikdidaktik, arbeitet zu Themen wie „Sprache und Sprachbildung im Unterricht“ und „Lese- und Schreibdidaktik von Sachtexten“ (Leisen, 2025). Er versteht sprachliche Bildung fachübergreifend und ganzheitlich und verbindet Themen aus der sprachdidaktischen mit der naturwissenschaftlichen Perspektiven.

dessen konzeptionellen Kern zu verändern, und welche Grenzen werden dabei sichtbar?

Die erste Leitfrage wird in Kapitel 4.1 aufgegriffen, in dem das Dialogische Lernen entlang der grundlegenden sprachdidaktischen Orientierungen und Prinzipien Predigers analysiert wird. Die zweite Leitfrage bildet den Schwerpunkt von Kapitel 4.2, in dem die Anschlussfähigkeit und Grenzen einer Integration sprachbildender Prinzipien in das Dialogische Lernen diskutiert und Konsequenzen für die Unterrichtspraxis skizziert werden.

Die Wahl des Themas ist zugleich fachlich und biographisch motiviert. Im Lehramtsstudium mit den Fächern Deutsch und Mathematik lag es nahe, nach Verbindungen zwischen beiden Fächern zu suchen – gerade dort, wo Sprache nicht nur als Hilfsmittel erscheint, sondern als zentrales Medium des Verstehens. Im Rahmen eines Seminars zum Dialogischen Lernen im Mathematikunterricht lernte ich die Arbeit mit Kernideen, offenen Aufträgen, Lerntagebüchern und schriftlichen Rückmeldungen kennen; insbesondere die konsequente Schriftlichkeit in einem traditionell stark auf Verfahren orientierten Fach hat mein Interesse geweckt und Fragen nach der Rolle der Sprache im Mathematikunterricht aufgeworfen. Die Verbindung aus persönlicher Studierfahrung und den theoretischen Ansätzen von Gallin, Ruf, Prediger und Leisen bildet den Ausgangspunkt für die vorliegende konzeptionelle Analyse.

Strukturell gliedert sich die Arbeit wie folgt: Kapitel 2 stellt das Dialogische Lernen nach Ruf und Gallin mit seinen theoretischen Grundlagen, Instrumenten und der Rolle der Sprache dar. Kapitel 3 entfaltet zentrale Grundlagen der Sprachbildung im Mathematikunterricht und insbesondere das Sprachbildungskonzept nach Prediger (Kapitel 3.4). Kapitel 4 bildet den Kern der Arbeit: Zunächst werden die Sprachbildungspotenziale des Dialogischen Lernens im Licht der sprachdidaktischen Orientierungen und Prinzipien Predigers analysiert (Kapitel 4.1), anschließend werden anschlussfähige Prinzipien sowie Grenzen der Integration aufgezeigt und Konsequenzen für einen sprachbewussten Mathematikunterricht im Rahmen dialogischer Lernarrangements herausgearbeitet (Kapitel 4.2). Ein abschließendes Kapitel bündelt die wichtigsten Ergebnisse und gibt einen Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen und Forschungsfragen.

## 2 Dialogisches Lernen nach Ruf und Gallin

Das Dialogische Lernen nach Ruf und Gallin begreift Lernen als ein „Wechselspiel von Produktion und Rezeption, das von den Lernenden gleichermaßen geprägt und gelenkt wird wie von den Lehrenden.“ (Ruf et. al., 2018, S. 14) Der Unterricht wird dabei als dialogischer Prozess verstanden, an dem alle Lernenden und Lehrenden aktiv beteiligt sind (Ruf et al., 2008, S. 96). Eine zentrale Rolle übernimmt die Schriftlichkeit, weil sie Denkwege eines jeden Lernenden festhält, verlangsamt und reflektierbar macht (Gallin & Ruf, 1998, S. 42, 145; Ruf et al., 2008, S. 96).

An diese grundlegende Einordnung anschließend werden im Folgenden zunächst die theoretischen und pädagogischen Grundlagen (Kapitel 2.1) des Dialogischen Lernens dargestellt, bevor anschließend die Instrumente des Konzepts (Kapitel 2.2) sowie die Rolle der Sprache (Kapitel 2.3) im Dialogischen Lernen behandelt werden.

### 2.1 Theoretische und pädagogische Grundlagen des Dialogischen Lernens

#### 2.1.1 Entstehung des Dialogischen Lernens

Die Ursprünge des Dialogischen Lernens liegen in der gemeinsamen Unterrichts- und Forschungspraxis von Urs Ruf und Peter Gallin. Beide unterrichteten an einem Züricher Gymnasium – „als Deutschlehrer der eine, als Mathematiklehrer der andere – und [waren] beide auch in der Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte tätig“ (Ruf et al., 2018, S. 10). Diese doppelte Perspektive aus Unterrichtspraxis und Lehrerbildung prägte ihr Denken entscheidend. Statt Schule nur von außen zu analysieren, betrachteten sie sie bewusst von innen – als Ort, „wo wir tätig sind“ (Ruf et al., 2018, S. 10) –, also als lebendigen Erfahrungsraum, in dem pädagogische Konzepte unmittelbar erprobt und weiterentwickelt werden können.

Urs Ruf beschreibt rückblickend, dass die Idee des Dialogischen Lernens aus konkreten Unterrichtserfahrungen hervorging: „Je länger ich mich mit Schülerarbeiten befasste, in denen meine Angebote verarbeitet wurden, desto deutlicher verwandelten sich meine Schülerinnen und Schüler von Objekten meiner Lehrbemühungen zu Partnern in einem Dialog über fachliche Inhalte. Das war die Geburt des Dialogischen Lernmodells“ (Ruf, 2008a, S. 16).

Ruf schildert, dass er dadurch zu verstehen begann, warum seine früheren, nachträglichen Rückmeldungen, etwa bei der Bewertung von Klassenarbeiten, kaum lernwirksam waren. Die Schülerinnen und Schüler hätten sie nicht als Unterstützung, sondern als Begründung für eine verpasste Note wahrgenommen: „Die Note war ja schon gesetzt“ – Gespräche drehten sich „kaum je um die Fragen, wie meine fördernden Empfehlungen in die Praxis umgesetzt werden könnten, sondern fast ausschließlich um die Frage, wie meine Einschätzung widerlegt und die Note noch etwas verbessert werden könnte“ (Ruf, 2008a, S. 16).

Der Wendepunkt lag in einem Perspektivwechsel: vom Blick zurück auf das bereits Geleistete zur Vorschauerspektive auf das, was sich entwickeln kann. In der Rückschauerspektive rücken „Fehler und Defizite überdeutlich ins Licht“; in der Vorschau hingegen geht der Lehrende vom tatsächlichen Lernstand aus und betrachtet die Entwürfe unter dem Aspekt ihrer Entwicklungsfähigkeit, wodurch „naturgemäß zuerst einmal die Qualitäten ins Blickfeld“ treten (Ruf, 2008a, S. 17).

Diese neue Haltung veränderte auch die zentrale Fragestellung des Lehrenden. An die bisherige Frage, „*Haben meine Schülerinnen und Schüler mich richtig verstanden?*“, trat die ergänzende Frage „*Habe ich meine Schülerinnen und Schüler richtig verstanden?*“ – Je konsequenter und systematischer diese zweite Frage gestellt wurde, desto deutlicher veränderten sich auch die Akzente bei der Beantwortung der ersten Frage (Ruf, 2008a, S. 18).

Parallel dazu entwickelten Gallin und Ruf in ihren Unterrichtsexperimenten eine Form des Lernens, die individuelles Arbeiten an Sprache und Mathematik ermöglicht. „Regelmäßig kam es zu Beginn einer Lernphase zu einer Verlangsamung im fachlichen Fortschreiten [...]. Ebenso regelmäßig aber kam es nach solchen Anlaufphasen zu einer ungewöhnlichen Beschleunigung: Die Schüler drangen aus eigener Kraft in Stoffbereiche vor, die üblicherweise oft erst zwei oder drei Jahre später behandelt werden“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 10). Zudem erwies sich das eigenständige Lernen als nachhaltiger: „Einmal erarbeitetes Wissen blieb über lange Zeit aktiv oder konnte zumindest durch eigenes Nachdenken und Nachforschen wieder in die Erinnerung zurückgerufen werden“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 10).

Eine besondere Rolle nahm dabei die Schriftlichkeit ein. „Mündliches und schriftliches Gestalten, zusammenhängendes Erzählen oder Schreiben, sind in unseren Experimenten so wichtig geworden, daß [sic!] wir uns gezwungen sehen,

Schülertexte zum Fundament des Unterrichts in allen Fächern zu erklären“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 10).

Aus diesen praktischen Erfahrungen entwickelte sich das Dialogische Lernen als Unterrichtsform, die Erzählen, Reflektieren und Austausch ins Zentrum stellt und Lernen als gemeinsamen, dialogisch gestalteten Erkenntnisweg begreift (Gallin & Ruf, 1998, S. 10; Ruf, 2008a, S. 20 - 21; Ruf et al., 2019, S. 13).

### 2.1.2 Pädagogische Motivation und Zielsetzung

Das Dialogische Lernen entstand aus der kritischen Auseinandersetzung mit tradierten Unterrichtsformen und aus dem Bestreben, Schule zu einem Raum echter Lernprozesse zu machen. Richard Meier fasst die Ausgangsfrage von Gallin und Ruf prägnant zusammen: „Die beiden Autoren stellen sich die Frage nach den Gründen, die Unterricht zu einem so mühsamen, schwankenden und in den Ergebnissen armen Geschäft machen“ (Ruf et al., 2018, S. 7). Ihr zentrales Anliegen ist es, Lernprozesse so zu gestalten, dass sie der Individualität und Unterschiedlichkeit der Lernenden gerecht werden. Das Fundament dieser Überlegungen ist die Erfahrung, „dass Unterricht [...] nur sehr ungenügend gelingt, wenn man diesen Lernenden fertige Lehrgebäude vorsetzt, die ohne Rücksicht auf Differenz und persönliche Wege der Lernenden entworfen sind und ‚durchgezogen‘ werden“ (Ruf et al., 2018, S. 7).

Das Dialogische Lernen antwortet auf drei zentrale Herausforderungen, „vor die sich die Schule heute gestellt sieht“ (Ruf et al., 2008, S. 7).

Erstens betrifft dies die Institution Schule selbst. Sie soll jungen Menschen nicht nur fachliche Kenntnisse und Fähigkeiten vermitteln, sondern darüber hinaus Kompetenzen fördern, „die sie befähigen, erfolgreich weiterzulernen“ (Ruf et al., 2008, S. 7). Das Dialogische Lernen konzentriert sich darauf, solche Kompetenzen exemplarisch auszubilden, „die zentrale Bedeutung für das Fach und das Lernen besitzen“ (Ruf et al., 2008, S. 7). Durch den Dialog werden alle Schülerinnen und Schüler einbezogen und „in ihrem Selbstvertrauen als Lernende gestärkt“ (Ruf et al., 2008, S. 7).

Zweitens richtet sich das Konzept an die Lehrpersonen, die mit hoher diagnostischer Kompetenz die Bildungsbemühungen und Entwicklungen ihrer Lernenden gezielt fördern sollen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, „sich diagnostisch relevante Einblicke in unterschiedliche Verläufe von Lernprozessen zu verschaffen

und den Lernenden zu helfen, ihr Vorwissen in fachlich angemessene Konzepte und Strategien zu überführen“ (Ruf et al., 2008, S. 8). Das Dialogische Lernen schafft hierfür „ein Unterrichtsarrangement, bei dem das Vorwissen und die Konzepte der beteiligten Schülerinnen und Schüler immer aufgerufen und explizit gemacht werden müssen“ (Ruf et al., 2008, S. 8).

Drittens betrifft die Herausforderung die Schülerinnen und Schüler selbst. Sie sind gefordert, „selbstständiger zu lernen und mehr Verantwortung für ihr eigenes Lernen zu übernehmen“ (Ruf et al., 2008, S. 8). Dies gelingt jedoch nicht allein durch die Forderung nach Selbstständigkeit; „der Unterricht muss so angelegt sein, dass es Sinn macht, die eigene Selbstständigkeit zu entwickeln“ (Ruf et al., 2008, S. 8). Das Dialogische Lernen „organisiert gezielt das Interesse der Beteiligten für ihre unterschiedlichen Sichtweisen und Lösungen und fördert den Austausch“ (Ruf et al., 2008, S. 8).

Die dialogische Grundhaltung richtet sich gegen Defizitlogiken und Leistungsfixierung im Unterricht. Gallin und Ruf stellen fest: „Es liegt weder am Stoff noch an den Schülern, wenn Sprache und Mathematik keine Liebe zu wecken vermögen; es liegt am Unterricht“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 9). Ein Unterricht, der sich an den individuellen Lernwegen orientiert, muss daher die Verantwortung für das Lernen an die Lernenden zurückgeben. „Faßt [sic!] sich der Lehrer nicht mehr als Drehscheibe aller Lernvorgänge auf, braucht ihn die Individualität seiner Schüler nicht mehr zu belasten. [...] Aufgabe des Lehrers ist es, festzustellen, wo jeder Schüler steht; jeder Schüler muß [sic!] von seinem Standort aus in einen privaten Dialog mit dem Stoff eintreten können“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 16 - 17).

Das Dialogische Lernen will eine Lernkultur schaffen, in der Schülerinnen und Schüler sich selbst als kompetente und eigenständige Lernende erleben. „Ich bin jemand und ich kann etwas“, so fassen Ruf und Gallin dieses positive Grundgefühl zusammen (Ruf et al., 2019, S. 7). Vordringlichste Aufgabe des Unterrichts ist es, dieses Gefühl „in erster Linie durch die Kunst des Zuhörens“ zu bestätigen und zu verstärken (Ruf et al., 2019, S. 7). Das Zuhören wird dabei „als gleichwertige und gleichberechtigte Leistung neben die Produktion“ gestellt (Ruf, 2008a, S. 22) und steht exemplarisch für eine Haltung, die Wahrnehmen und Verstehen als aktive Lernhandlungen anerkennt.

Diese Haltung stärkt die Motivation, weil sie auf Anerkennung, Vertrauen und Eigenverantwortung basiert. Ruf (2008b, S. 237) hebt zudem hervor, dass Motivation wesentlich durch die Möglichkeit zur Selbstbestimmung und soziale Eingebundenheit geprägt ist. Im Dialogischen Lernen erfahren Lernende Anerkennung für ihre individuellen Beiträge und erleben, dass ihr Denken zählt. „Noch-nicht-Wissen“ und „Noch-nicht-Können“ werden nicht als Defizit, sondern als Entwicklungszustand verstanden, der „den neugierigen, weltoffenen und entwicklungsfähigen Menschen“ kennzeichnet (Ruf et al., 2019, S. 9). In diesem Sinne verbindet das Dialogische Lernen Rückmeldung und Motivation zu einem kohärenten Konzept, in dem die Erfahrung von Autonomie, sozialer Zugehörigkeit und Kompetenz zur Grundlage selbstgesteuerten und wertschätzenden Lernens wird.

### 2.1.3 Theoretische Grundlagen

Das Dialogische Lernen ist nicht nur aus der Unterrichtspraxis entstanden, sondern in theoretische Modelle aus Pädagogik, Psychologie und Philosophie eingebettet. Ruf (2008b) zeigt, dass sich das Konzept auf zentrale Ansätze von Fend, Weinert, Deci und Ryan sowie Habermas und Gadamer stützt.

Ein theoretischer Bezugspunkt des Dialogischen Lernens ist das Angebots-Nutzungs-Modell nach Fend. Dieses beschreibt Unterricht als Wechselwirkung zwischen der Qualität der Lehrangebote und der Art und Weise, wie Lernende diese Angebote nutzen. Die Wirksamkeit des Lernens ergibt sich nach Fend aus der Funktion beider Faktoren:  $Wirksamkeit = f(\text{Angebotsqualität}, \text{Nutzungsqualität})$  (Ruf, 2008a, S. 14).

Ruf erweitert dieses Modell, indem im Dialogischen Lernen Angebot und Nutzung „in einen Regelkreis so aneinandergeschaltet [werden], dass eine mangelnde Passung sofort erkannt und korrigiert werden kann“ (Ruf, 2008b, S. 244). Lehrende und Lernende machen sich gegenseitig Angebote, nutzen diese und wechseln in den Rollen des Sprechers und Zuhörers. Damit wird Fends Modell zu einem kommunikativen und dynamischen System, in dem Unterricht als Austausch unter Personen mit unterschiedlicher Expertise verstanden wird (Ruf, 2008b, S. 239, 244–245).

Ein weiterer theoretischer Bezug findet sich in den Arbeiten von Franz E. Weinert, dessen Konzept der Handlungs- und Metakompetenz das Dialogische Lernen prägt. Ruf (2008b, S. 246 - 247) greift Weinerts Modell auf und beschreibt, dass

Lernen personale, soziale und fachliche Kompetenzen miteinander verbindet. Die Metakompetenz ermöglicht es Lernenden, ihre eigenen Lernprozesse zu beurteilen und zu verbessern. Diese Perspektive macht deutlich, dass Lernen als aktiver und reflektierter Prozess verstanden wird, bei dem Lernende Verantwortung übernehmen. Durch Instrumente wie den offenen Auftrag, das Lerntagebuch<sup>5</sup> und die Rückmeldung werden Lernprozesse explizit und reflektierbar (Ruf, 2008b, S. 255 - 257).

Damit steht das Dialogische Lernen in der Tradition einer handlungsorientierten und kompetenzorientierten Didaktik, die Lernende nicht als Rezipienten, sondern als aktiv Handelnde begreift. Die im Unterricht erbrachten Leistungen werden als „Gesprächsbeiträge“ verstanden, deren Qualität sich nicht nur an der Richtigkeit, sondern an der Rationalität und Nachvollziehbarkeit bemisst (Ruf, 2008b, S. 266).

Die motivationale Fundierung des Dialogischen Lernens lässt sich mit der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan verbinden. Ruf (2008b, S. 237; S. 269 - 270) verweist auf deren Grundannahme, dass Motivation dann entsteht, wenn Lernende Autonomie erleben, sich sozial eingebunden fühlen und ihre eigene Wirksamkeit erfahren. Das Dialogische Lernen schafft diese Voraussetzungen, indem es offene Aufträge, individuelle Verantwortung und kooperative Formen des Arbeitens kombiniert. In dialogischen Lernprozessen „machen die Lernenden die motivierende Erfahrung der Autonomie, der sozialen Eingebundenheit und der Selbstwirksamkeit“ (Ruf, 2008b, S. 269). Auf diese Weise entsteht eine nachhaltige, intrinsisch motivierte Lernhaltung, die auf persönlicher Sinnstiftung beruht.

Ruf (2008b, S. 237 - 238, S. 268 - 269) beschreibt Lernen zudem als einen rationalen Prozess, der auf dem „pragmatischen Wissensbegriff“ von Habermas beruht. Rationalität ist demnach in drei Dimensionen verankert: im zielgerichteten Handeln (teleologische Rationalität), im Kommunizieren (kommunikative Rationalität) und im Darstellen und Begründen von Wissen (epistemische Rationalität). Entscheidend ist demnach die konkrete sprachliche Form, die das Wissen im tatsächlichen Unterrichtsgespräch zwischen Lehrenden und Lernenden annimmt –

---

<sup>5</sup> Die Begriffe Lerntagebuch, Reisetagebuch und (Lern-)Journal werden im Kontext des Dialogischen Lernens synonym verwendet. Während Gallin und Ruf (1998) überwiegend von Lerntagebuch sprechen, verwenden spätere Publikationen, insbesondere Ruf et al. (2019), bevorzugt den Begriff Reisetagebuch. Alle Bezeichnungen verweisen auf dasselbe Instrument – ein schriftliches Medium der Reflexion, Kommunikation und Dokumentation individueller Lernprozesse. Ich beschränke mich auf die Nutzung des Begriffs *Lerntagebuch*.

Wissen wird dabei nicht übertragen, sondern in kommunikativen Prozessen aufgebaut und überprüft (Ruf, 2008b, S. 267 - 268). Damit erweitert Ruf die kognitive Perspektive um eine sozial-interaktive Dimension des Lernens.

In diesem Sinne knüpft Ruf auch an Vygotskys Konzept der „Zone der nächsten Entwicklung“ an, dem zufolge Lernende ihr Verständnis im Austausch mit kompetenteren Partnern erweitern und neue Denkweisen durch sprachliche Vermittlung erschließen (Ruf, 2008b, S. 262, S. 265 - 266). Diese „Zone“ beschreibt den Bereich zwischen dem, was eine Person bereits selbstständig leisten kann, und dem, was sie mit Unterstützung anderer bewältigen kann. Entscheidend ist dabei die dialogische Interaktion: Durch gezielte sprachliche Anregung und Rückmeldung werden Lernende befähigt, ihr aktuelles Verständnis zu überschreiten und eigenständig weiterzuentwickeln.

Das Dialogische Lernen knüpft hier auch an hermeneutische und sozial-konstruktivistische Ansätze an. Das „hermeneutische Prinzip“, das Ruf unter Bezug auf Gadamer formuliert, besagt, dass Verstehen an den Prozess des Gesprächs gebunden ist, in dem Lehrende und Lernende ihr Vorwissen und ihre Vorstellungen im Dialog erproben (Ruf, 2008b, S. 267). Ergänzend betont das pragmatische Prinzip (Wittgenstein, Habermas), dass Handeln und implizites Verstehen Vorrang vor bloßer Wissensvermittlung haben (Ruf, 2008b, S. 267).

Insgesamt wird Lernen im Dialogischen Lernen als kommunikativer, interaktiver Prozess verstanden, in dem Angebot und Nutzung, Sprache und Erkenntnis sowie individuelles und gemeinsames Arbeiten miteinander verschränkt sind.

## 2.2 Instrumente des Dialogischen Lernens

Das Dialogische Lernen konkretisiert sich im Unterricht durch einen Kreislauf aus vier eng miteinander verknüpften Instrumenten: Kernidee, Auftrag, Lerntagebuch und Rückmeldung. Diese bilden den strukturellen Rahmen, in dem sich das dialogische Prinzip von Angebot und Nutzung realisiert. Ruf et al. (2019, S. 11) beschreiben das Dialogische Lernen als „aufs Offene angelegt“, wobei „Rezeption und Produktion [...] eng aufeinander bezogen“ sind – eines „folgt mit fast zwingender Notwendigkeit aus dem andern“. Lehrende und Lernende bewegen sich dabei fortwährend zwischen dem Geben und Aufgreifen von Angeboten.

In der Kernidee verdichtet die Lehrperson das fachliche Angebot zu einem persönlichen Impuls, der zum Lernen anregt. Der Auftrag öffnet dieses Angebot und lädt

die Lernenden ein, eigene Zugänge zu entwickeln und individuelle Lösungswege zu verfolgen. Im Lerntagebuch halten die Schülerinnen und Schüler ihre Lernwege fest, reflektieren ihren Denkprozess und treten über ihre Texte in einen schriftlichen Dialog mit der Lehrperson. Die Rückmeldung schließlich bildet den dialogischen Resonanzraum: Sie greift die individuellen Lernwege auf, würdigt Leistungen und eröffnet neue Perspektiven.

Ruf et al. (2019, S. 149) verdeutlichen diesen Zusammenhang durch das Bild einer „Schwingungskurve“, die, zeitlich gedacht, den Wechsel von Angebot und Nutzung beschreibt. „Denkt man sich die zeitliche Dimension weg, kann man die Schwingungskurve in einen Kreis verwandeln“, wodurch „das Bild eines Kreislaufs (Abbildung 1) mit vier markanten Stationen“ entsteht (Ruf et al., 2019, S. 149). In der Rückmeldung schließt sich der Kreis – sie führt zur Entstehung einer neuen Kernidee, wodurch der Lernprozess von Neuem beginnt. Im Zentrum dieses Kreislaufs stehen die Normen, die Verständigung und Vergleichbarkeit zwischen den Lernenden ermöglichen: Sie bilden das „Kraftzentrum“, das den Dialog unter Ungleichen trägt (Ruf et al., 2019, S. 150).

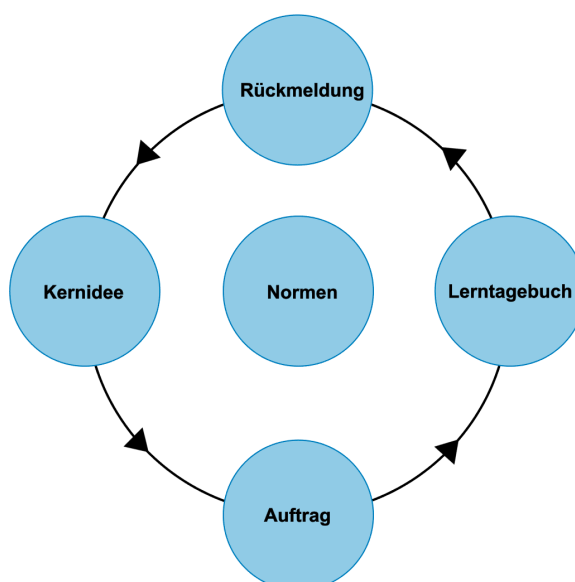


Abbildung 1: Kreislauf des Dialogischen Lernens. Eigene Darstellung nach Ruf et al., 2019, S. 149

Der Kreislauf der vier Instrumente macht sichtbar, dass Lernen im Dialogischen Lernen kein linearer, sondern ein zirkulärer und kommunikativer Prozess ist. Jede Phase entfaltet ihre Bedeutung im Wechselspiel mit den anderen – erst in ihrer Verbindung wird Lernen zu einem gegenseitigen Prozess von Produktion und Rezeption, der Offenheit, Verantwortung und Verständigung miteinander vereint.

## 2.2.1 Kernidee

Die Kernidee bildet den Ausgangspunkt des dialogischen Lernens. Sie eröffnet den Lernprozess, indem sie das fachliche Angebot der Lehrperson in eine persönliche, anregende Form bringt und den Lernenden Orientierung verschafft. Gallin und Ruf (1998, S. 29) beschreiben, dass ein neues Stoffgebiet den Schülerinnen und Schülern zunächst „als unstrukturiertes, endloses Niemandsland“ erscheint. Die Kernidee fungiert als „Orientierungshilfe, die dem Neuling eine Vorschau [...] ermöglicht und ihn zum Handeln motiviert“. Sie macht ein Thema in groben Umrissen fassbar und ermöglicht eine erste sprachliche Annäherung an den Lerngegenstand.

Ruf et al. (2019, S. 29) fassen die Struktur einer Kernidee in drei Dimensionen:

- den biographischen Aspekt (Ich) als persönlich gefärbte und pointiert formulierte Aussage über einen Sachverhalt,
- den Wirkungsaspekt (Du), der das Gegenüber herausfordert und eigene Triebkräfte aktiviert,
- und den Sachaspekt (Wir), in dem eine fachliche Perspektive sichtbar wird und zum partnerschaftlichen Dialog einlädt.

In dieser Verschränkung von Ich, Du und Wir wird die Kernidee zum sprachlich vermittelten Brückenglied zwischen der subjektiven Erfahrungswelt der Lernenden und der objektiven Welt des Faches.

Damit eine Kernidee diese Wirkung entfalten kann, muss sie authentisch sein (Gallin & Ruf, 1998, S. 33). Sie ist nicht bloß eine thematische Einführung, sondern Ausdruck des persönlichen Bezugs der Lehrperson zum Lerninhalt. Die Kernidee stellt damit bewusst die Lehrperson und ihre Interpretation des Faches ins Zentrum, nicht das Lehrbuch als reguläre Darstellung des Fachwissens (Ruf, 2008a, S. 21). Indem die Lehrperson über ihre eigene Beziehung zum Gegenstand spricht, modelliert sie zugleich eine sprachliche Haltung: Sie zeigt, wie fachliche Inhalte erzählend, deutend und verstehend kommuniziert werden können, indem sie z. B. offenlegt, wie sie selbst „Probleme anpackt und löst“. (Ruf et al., 2019, S. 13, S. 27 - 28; Ruf, 2008a, S. 21).

Auf diese Weise markiert die Kernidee den dialogischen Beginn des Lernprozesses. Sie verbindet Fachlichkeit und Subjektivität, eröffnet einen Raum für Fragen

und Deutungen und legt den Grundstein für die sprachliche Auseinandersetzung, die in den folgenden Instrumenten weitergeführt wird.

### 2.2.2 Offener Auftrag

Der offene Auftrag bildet die zweite Station im Kreislauf des Dialogischen Lernens. Er folgt auf die Kernidee und überführt das fachliche Angebot in eine konkrete Einladung zum eigenen Denken und Handeln. Offene Aufträge „sind von Kernideen der Lehrpersonen inspiriert, die zwischen den Herausforderungen des fachlichen Angebots und den Interessen der Lernenden vermitteln“ (Ruf, 2008b, S. 255). Damit schaffen sie die Verbindung zwischen dem fachlichen Impuls und den individuellen Zugängen der Schülerinnen und Schüler.

Ein offener Auftrag ist darauf angelegt, singuläre Lernwege zu ermöglichen und richtet sich „auf lernwillige Menschen“ statt auf „korrekte Lösungen“ (Ruf et al., 2019, S. 74). Seine Struktur spiegelt dabei die Ich-Du-Wir-Dynamik wider: Er beginnt mit einer „Ermutigung zur singulären Produktion (Ich)“, indem der erste Teil „für alle erfüllbar sein“ muss, sodass jeder Lernende „den ihm gemäßen Zugang wählen“ kann (Ruf et al., 2019, S. 49). Darauf folgt die „Herausforderung durch ein anspruchsvolles Gegenüber (Du)“, indem der zweite Teil „ins Herz der Sache“ zielt und zu Höchstleistungen herausfordert (Ruf et al., 2019, S. 49). Die Offenheit des Auftrags sorgt schließlich für „Spannung[...] (Wir)“, da die individuellen Lösungen einen „Überraschungseffekt“ haben und die „volle Aufmerksamkeit“ der Lernpartner sichern (Ruf et al., 2019, S. 49). Pädagogisches Ziel ist es dabei den „Teufelskreis“ zu durchbrechen, in dem sich Lernende mit Wissenslücken befinden: Der offene Auftrag gibt ihnen die Chance, erfolgreich zu handeln und Kompetenz zu erleben, „ auch wenn ihnen die nötige Expertise zur fachgerechten Behandlung des Angebots noch fehlt“ (Ruf, 2008b, S. 254).

Ruf (2008b, S. 254) beschreibt den offenen Auftrag als eine Form, die „nicht einseitig nur an der richtigen Lösung interessiert ist, sondern auch die Aufforderung zum freien Assoziieren und Reflektieren“ enthält. Offene Aufträge regen Lernende an, eigene Vorstellungen zu formulieren, Hypothesen zu entwickeln und ihre Denkwege zu versprachlichen. Gerade im Mathematikunterricht bedeutet das, nicht nur zu rechnen, sondern mathematische Ideen sprachlich zu fassen und zu begründen.

Für die Lehrperson bedeutet dies, den Auftrag so zu gestalten, dass alle Beteiligten den Einstieg finden und ihre individuellen Wege gehen können (Ruf et al., 2019, S. 49, S. 74). Im Dialogischen Lernen besteht ihre Aufgabe nicht darin, die sprachliche Vielfalt zu begrenzen (vertiefend Kapitel 2.3), sondern sie zu nutzen, um Verständnisprozesse sichtbar zu machen. Die Offenheit des Auftrags ermöglicht somit auch sprachliche Differenzierung – Lernende können ihre Zugänge auf verschiedenen sprachlichen Niveaus ausdrücken, reflektieren und im Austausch mit anderen weiterentwickeln. Gleichzeitig erhält die Lehrperson durch die singulären Bearbeitungen wichtige diagnostische Einblicke in die Denk- und Verstehensweisen der Schülerinnen und Schüler, die sie für die Abstimmung des weiteren Unterrichts und die Rückmeldung nutzen kann (Pfau & Winter, 2008, S. 215).

Der offene Auftrag fungiert damit als Schnittstelle zwischen Kernidee und eigenständigem sprachlichen Handeln. Er öffnet das zuvor von der Lehrperson gebündelte Angebot und überführt es in kommunikative Lernhandlungen, die im Lerntagebuch gesammelt werden.

### 2.2.3 Lerntagebuch

Das Lerntagebuch bildet im Dialogischen Lernen die Brücke zwischen Auftrag und Rückmeldung. Es ist der Ort, an dem Lernende ihre Gedanken, Erfahrungen und Lösungswege festhalten und dadurch ihren Lernprozess sichtbar machen. Gallin und Ruf (1998, S. 145 - 146) beschreiben es als „wichtiges Instrument der Selbstbeobachtung und der Selbstkontrolle“, das den „individuellen Lernweg“ dokumentiert. Durch seine chronologische Struktur entsteht eine fortlaufende Erzählung des Lernens – ein sprachlich vermittelter Denkprozess, in dem Handeln und Reflektieren miteinander verschränkt sind. In der Praxis ersetzt das Lerntagebuch dabei „alle Hefte und Ordner des traditionellen Unterrichts“ und sammelt Aufträge, Bearbeitungen, Rückmeldungen und Autographensammlungen (Ruf et al., 2008, S. 100f.).

Ruf et al. (2019, S. 89) betonen, dass das Lerntagebuch das „Erleben des Ichs in der Zeit“ spiegele und Metakognition sowie den „Austausch mit einem Du“ fördere. Schreiben wird hier zum Werkzeug des Nachdenkens: Lernende müssen ihre Beobachtungen und Überlegungen versprachlichen, ordnen und für andere nachvollziehbar machen. Das Lerntagebuch eröffnet damit einen Raum für sprachliche Selbstreflexion, in dem Denken und Sprache in wechselseitigem Bezug stehen. Gleichzeitig dient es der Lehrperson als „wichtige Datenbasis“, um „die Zone der

proximalen Entwicklung“ der Lernenden zu erkennen und die Rückmeldung darauf abzustimmen (Ruf, 2008a, S. 22).

Die dialogische Struktur des Instruments zeigt sich darin, dass das Geschriebene stets auf Resonanz angelegt ist. Dabei gibt es „[d]rei Anforderungen ans Reisetagebuch: chronologisch – ausformuliert – unzensiert“ (Ruf et al., 2019, S. 90). Diese durch die Anforderung des „Unzensierten“ geforderte Offenheit ermöglicht authentische Einblicke in die Denkprozesse der Lernenden und schafft die Grundlage für eine Rückmeldung, die an individuelle Formulierungen anknüpfen kann. Das Tagebuch wird so zum sprachlichen Mittler zwischen Ich und Du: Es hält subjektive Sichtweisen fest und macht sie für andere zugänglich.

Eine zentrale Herausforderung bei der Umsetzung ist jedoch, wie Lernende, die dem Schreiben – insbesondere im Mathematikunterricht – zunächst mit Widerstand begegnen, zu einem produktiven Einstieg finden können. Ruf (2008b, S. 269 - 270) betont, dass Motivation dann entsteht, wenn Lernende Selbstwirksamkeit erfahren und die Erfahrung machen, etwas Eigenes gestalten zu können. Diese Erfahrung kann auch im Schreiben ermöglicht werden: Das Lerntagebuch eröffnet einen Raum, in dem nicht Perfektion, sondern Aktivität zählt.

In Seminaren zum Dialogischen Lernen im Mathematikunterricht von Prof. Dr. Brigitte Lutz-Westphal (Freie Universität Berlin) wird dieser Gedanke in der Praxis aufgegriffen. Dort beginnt jeder offene Auftrag mit der Vorgabe, mindestens eine halbe Seite zu schreiben – unabhängig davon, ob man weiß, was man schreiben soll. Diese Anforderung knüpft an das Konzept des Free Writing (Elbow, 1973) an: Schreiben, um ins Schreiben zu kommen. Beim freien Schreiben steht der unzensierte, kontinuierliche Gedankengang im Mittelpunkt; Ziel ist es, Blockaden zu überwinden und den eigenen Denkfluss in Gang zu setzen. Kommt man beim Schreiben nicht weiter, wird einfach das letzte Wort so lange wiederholt, bis sich ein neuer Gedanke einstellt.

In diesem Sinne kann das freie Schreiben als didaktische Anregung verstanden werden, die das dialogische Prinzip des Lernens unterstützt: Wer anfängt zu schreiben, kommt ins Denken – und wer ins Denken kommt, kann in den Dialog treten. Das bestätigen auch Ruf et al. (2019, S. 167): „Sind die Spuren der persönlichen Erkundungen einmal zu Papier gebracht und gesichert, ergibt sich die Fortsetzung des Unterrichts fast von selbst.“ So wird Schreiben selbst zur Brücke zwischen Motivation, Selbstwirksamkeit und fachlichem Lernen.

Das Lerntagebuch ist somit mehr als ein Dokumentationsinstrument. Es ist ein Sprachhandlungsraum, in dem Lernende ihre Gedanken strukturieren, Hypothesen formulieren und ihr Lernen erzählend reflektieren. Indem sie ihre Denkwege aufschreiben, werden diese nicht nur festgehalten, sondern auch weiterentwickelt – im Austausch mit der Lehrperson und Lernenden, die in der Rückmeldung auf das Geschriebene reagieren und neue Perspektiven eröffnen.

## 2.2.4 Rückmeldung

Die Rückmeldung schließt den Kreislauf des Dialogischen Lernens ab und ist „die didaktische Antwort auf Erkenntnisse der neueren Kognitionspsychologie“ (Ruf, 2008a, S. 22). Diese besagen, dass die „Handlungskompetenz von Novizen nicht einfach defizitär ist [...], sondern anders strukturiert“ (Ruf, 2008a, S. 22). Eine dialogische Rückmeldung sucht daher prinzipiell nicht nach Fehlern, sondern würdigt die erbrachte Leistung, indem sie nach „Gelungenem“ und „Erfolg versprechenden Aktionen“ sucht (Ruf, 2008a, S. 22).

In der Praxis folgt die Struktur einer Rückmeldung oft den drei dialogischen Polen (Ich-Du-Wir): Sie beginnt als „persönliche Antwort [...] (Ich)“, in der ein „Mensch einem anderen antwortet“ (Ruf et al., 2019, S. 148). Darauf folgt das „Freilegen [...] von Entwicklungstendenzen (Du)“, indem dem Lernenden geholfen wird, „das Eigene aus einer fremden Perspektive zu betrachten“ (Ruf et al., 2019, S. 148). Sie schließt mit „konkreten [...] Hinweisen (Wir)“, die sich „auf konkrete Spuren im Reisetagebuch abstützen“ (Ruf et al., 2019, S. 148).

Neben der schriftlichen Rückmeldung durch Kommentare oder Fragen werden im Unterricht häufig „Häklein“ als vereinfachte Bewertungsform verwendet. Ein, zwei oder drei Häklein stehen dabei für die Einschätzung der Qualität des Beitrags, während ein gestrichenes Häklein signalisiert, dass die Arbeit weiterentwickelt werden sollte. Diese Form der Markierung dient der schnellen Orientierung und ersetzt keine ausführliche Rückmeldung, sondern ergänzt sie durch ein dialogisches Symbolsystem (Ruf, 2008b, S. 260 - 261). Ruf (2008b, S. 260) betont, dass eine Leistung auch dann als gut gelten kann, wenn sie „eine produktive Suche nach einer besseren Passung“ erkennen lässt und nicht allein daran bemessen wird, ob sie ein richtiges Ergebnis liefert. Selbst ein gestrichenes Häklein ist daher „kein Makel, sondern ein Hinweis“ (Ruf, 2008b, S. 261). Rückmeldungen würdigen also das Denken im Werden, und machen es sprachlich sichtbar, anstatt es zu nur bewerten oder zu beenden.

Auch die Bewertung im Dialogischen Lernen folgt diesem Verständnis: Sie ist keine Kontrolle, sondern Teil des gemeinsamen Nachdenkens. Die Lehrperson reagiert auf die Ausdrucksformen der Lernenden, erkennt Eigenständigkeit und sprachliche Klarheit an und fördert so die bewusste Auseinandersetzung mit Sprache als Medium des Lernens.

Ein zentrales Instrument der Rückmeldekultur ist die Autographensammlung, in der „zwei bis drei besonders interessante Ausschnitte [...] als zentraler Bestandteil des anschließenden Angebots“ genutzt werden (Ruf, 2008b, S. 261). Sie besteht aus ausgewählten Textausschnitten einzelner Lernender, die im Anschluss an eine Unterrichtsphase für alle zugänglich gemacht werden. Die Sammlung dokumentiert die Vielfalt der Denkwege und wird zur gemeinsamen Grundlage des weiteren Lernens. Indem die individuellen Antworten öffentlich geteilt werden, entsteht ein kollektiver Wissensstand, der als Ausgangspunkt für neue Fragen und Einsichten dient. Die Autographensammlung erfüllt damit eine doppelte Funktion: Sie würdigt die Ideen und Lösungsansätze der Lernenden und wird zugleich zum Nährboden neuer Kernideen. So schließt sich der dialogische Kreislauf – die Rückmeldung führt zurück zur Kernidee und eröffnet eine neue Lernphase.

Wie in der Einleitung zu diesem Kapitel erwähnt, bilden die „Normen“ das „Kraftzentrum“ des dialogischen Kreislaufs. Diese werden nun als Ergebnis des Prozesses sichtbar: Die Autographensammlung (als zentrale Rückmeldung) überführt die fruchtbarsten singulären Ideen in einen regulären Standard (Pfau & Winter, 2008, S. 217). Sie macht aus guten Ideen neue Normen, die als „Werkzeug“ (Pfau & Winter, 2008) genutzt werden können oder als Abmachung – „Das machen wir ab“ (Ruf, 2008b, S. 269) – für alle verbindlich gelten. So wird der Kreislauf nicht nur wiederholt, sondern das fachliche Niveau der Gemeinschaft (die Norm) systematisch angehoben.

## 2.3 Die Rolle der Sprache im Dialogischen Lernen

Wie in den vorherigen Kapiteln deutlich wurde, ist Sprache das Fundament und zentrale Medium des Dialogischen Lernens. Ihre Rolle als dialogisches Werkzeug (im Ich-Du-Wir-Wechsel), als Reflexionsmedium (im Lerntagebuch) und als Brücke zwischen der singulären und der regulären Welt wurde bereits als integraler Bestandteil des Konzepts, der Theorie und der Instrumente etabliert.

Dieses Kapitel wird diese Grundlagen daher nicht wiederholen. Stattdessen fokussiert es sich auf die spezifischen Aspekte der Sprache, die für das Thema dieser Arbeit – Sprachbildung im Mathematikunterricht – von entscheidender Bedeutung sind. Im Folgenden werden daher zwei zentrale Funktionen, bezogen auf das Konzept des Dialogischen Lernens, vertieft:

1. Die besondere Bedeutung der schriftlichen Sprache als „interner Sprachgebrauch“ und „unzensiertes“ Denkwerkzeug.
2. Die spezifische Herausforderung der Sprache im Fach Mathematik als „Fremdsprache“ und als Medium der fachlichen Begriffsbildung.

Sprache hat im Dialogischen Lernen in weiten Teilen vor allem eine schriftliche Gestalt. Ruf et al. (2018, S. 259) identifizieren genau hier die „Hürde im Mathematikunterricht“: die Produktion. Die entscheidende Frage sei: „Schreiben sie, oder schreiben sie nicht? Das ist für uns der springende Punkt.“. Um diese Hürde zu überwinden, muss das Schreiben als „Aufzeichnungsfunktion“ und damit als Form des Denkens und nicht als Produkt sprachlicher Korrektheit verstanden werden (Ruf et al., 2019, S. 91 - 92). Das Lerntagebuch wird daher als „chronologisch – ausformuliert – unzensiert“ (Ruf et al. 2019, S. 90) charakterisiert. „Unzensiert“ bedeutet hier, dass Rechtschreibung, Grammatik oder stilistische Form keine zentrale Rolle spielen; entscheidend ist, dass Gedanken in sprachliche Form gebracht und dadurch reflektierbar werden (Ruf et al. 2019, S. 90). Wie Gallin und Ruf (1998, S. 42) beschreiben, „verlangsamt das Schreiben das Denken“ und macht Gedanken sichtbar, „die sonst flüchtig bleiben würden“.

Ruf et al. (2019, S. 94) beschreiben diesen „internen Sprachgebrauch“ als Form der Produktivität, bei der Schrift als Werkzeug des Denkens genutzt wird. Texte, die unter diesen Bedingungen entstehen, richten sich zunächst nicht an ein Publikum, sondern an den Schreibenden selbst. Sie zeichnen sich durch Authentizität aus, weil sie Gedanken in dem Moment festhalten, „in dem der Schreibende noch

mit der Sache ringt“ (Ruf et al., 2019, S. 94). Diese Texte verlangen von den Lesenden ein erhöhtes Maß an Einfühlung und Verstehen, weil sie spontane, noch unfertige Denkprozesse widerspiegeln. Gerade darin liegt jedoch ihr besonderer Wert: „In Texten des internen Sprachgebrauchs verbergen sich oft Perlen, die man vergeblich in Texten sucht, die sich bewusst und gekonnt an ein Publikum richten“ (Ruf et al., 2019, S. 94).

Erst in einem zweiten Schritt, wenn die Aufzeichnungen im Unterricht gelesen, geteilt oder rückgemeldet werden, erhält Schrift ihre kommunikative Funktion. Ruf et al. (2019, S. 149) beschreiben, dass sich „mit der persönlichen, verstärkenden und konkreten Rückmeldung der Kreislauf schließt“ – was zuvor für den Schreiber bestimmt war, wird nun zum Gegenstand des Dialogs. Die Sprache wandelt sich dabei vom individuellen Ausdruck zum Mittel gemeinsamer Verständigung.

Im Fach Mathematik erhält Sprache zudem noch eine besondere Dringlichkeit. Lernende erfahren Mathematik oft als „abgeschlossenes Formelgebäude“, in dem „Eigenes [...] nicht gefragt“ ist und sie „nach Vorschrift“ handeln müssen (Gallin & Ruf, 1998, S. 9). In einem Unterricht, in dem „geradlinige und elegante Rechenprozesse“ dominieren, „ersticken originelle, kreative und verschlungene Lösungsversuche der Schüler meist schon im Keim“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 19). Die Fachsprache selbst wird hier zur „Schwelle“, die „im Doppelsinn des Wortes Zugang und Hindernis zugleich“ ist (Ruf et al., 2018, S. 294).

Das Dialogische Lernen begegnet dieser Herausforderung, indem es die *Fremdsprache* Mathematik nicht isoliert vermittelt, sondern bewusst in Beziehung zur „singulären Welt“ der Lernenden setzt. Gallin und Ruf (1998, S. 25) betonen, dass der Unterricht stets zwischen der „singulären Welt eines Einzelnen“ und der „regulären Welt eines Schulfachs“ vermittelt. Statt sich nur „aufs Beweisen und Erklären zu verlassen“, muss der Unterricht „gleichsam MORE POETICO verfahren“ und „sein Vertrauen in Erzählen setzen“ (Ruf et al., 2018, S. 14).

Die dialogische Struktur ermöglicht einen Aushandlungsprozess – „ICH MACHE DAS SO! WIE MACHST DU ES? DAS MACHEN WIR AB!“ (Ruf et al., 2018, S. 25) – in dem „alle Sprachen gleichberechtigt nebeneinander“ stehen: „fachsprachliche Höchstleistungen neben unbeholfenem Schülergekritzel“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 11).

Die dialogische Struktur des Lernens ermöglicht, dass die Fachsprache der Mathematik nicht bloß als formales Regelwerk erscheint, sondern als Ausdrucksform gemeinsamer Erkenntnis. Schreibend erwerben Lernende die Fähigkeit, zwischen verschiedenen Sprachregistern zu wechseln – von der persönlichen Beschreibung zur präzisen Darstellung. Damit wird deutlich, dass sprachliches Handeln im Mathematikunterricht immer auch ein Prozess der fachlichen Begriffsbildung ist.

Das Dialogische Lernen versteht Sprache damit als zentrales Fundament aller Bildungsprozesse. Sie ist nicht nur Gegenstand, sondern Bedingung des Lernens – ein Werkzeug, mit dem Menschen ihre Gedanken formen, mit anderen teilen und gemeinsam weiterentwickeln. Wenn Schülerinnen und Schüler lernen, „ihre individuelle Sprachkompetenz zu einem Instrument des Lernens zu machen, dann ist Unterricht in Mathematik [...] immer auch Sprachunterricht“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 10).

In dieser Perspektive eröffnet sich der Übergang zum folgenden Kapitel: Wenn Sprache das Medium des Lernens ist, dann ist Sprachbildung zugleich die Aufgabe jedes Unterrichts – und besonders zentral für das Lernen im Fach Mathematik, wo Sprache Denken, Argumentieren und Verstehen erst ermöglicht.

## 3 Sprachbildung im Mathematikunterricht

Zur theoretischen Einbettung der Sprachbildung wird zunächst die grundlegende Bedeutung von Sprache (Kapitel 3.1) im Mathematikunterricht dargestellt, gefolgt von einer Beschreibung typischer sprachlicher Hürden (Kapitel 3.2), die im Fach auftreten können. Darauf aufbauend werden zentrale theoretische Grundlagen (Kapitel 3.3) der Sprachbildung erläutert. Im Anschluss daran, dem Kern des Kapitels, orientieren sich die Ausführungen vor allem am Sprachbildungskonzept von Prediger (Kapitel 3.4), ergänzt durch ausgewählte Aspekte von Leisen. Die Betrachtungen beziehen sich auf den deutschsprachigen Mathematikunterricht, auch wenn insbesondere Predigers Ansatz grundsätzlich auf andere Sprachen übertragbar ist. Obwohl Prediger in ihren Arbeiten explizit auch Fördermöglichkeiten für mehrsprachige Lernende untersucht, fokussiert sich diese Arbeit bewusst auf alle Lernenden, wobei das Thema Mehrsprachigkeit nur punktuell aufgegriffen wird.

### 3.1 Bedeutung von Sprache

Obwohl „die Fächer Mathematik und Sprache [...] in den Empfindungen der meisten Menschen weit auseinander“ liegen (Ruf et al., 2019, S. 9), zeigt sich, dass dieser Eindruck in der didaktischen Realität nicht zutrifft – das hat das Konzept des Dialogischen Lernens bereits ausführlich gezeigt. Dennoch wird „im herkömmlichen Mathematikunterricht [...] der operative Gebrauch der Mathematik als Werkzeug“ stark in den Vordergrund gestellt. Dagegen werden ihr Verständnis und ihre Verwendung „als Kommunikationsmedium“ und die Nutzung der „einheitlich geltenden Sprache der Mathematik [...] weitgehend vernachlässigt und nicht thematisiert“ (Mürwald-Scheifinder & Koschuta, 2017, S. 17).

Zugleich belegen die zunehmende Heterogenität in den Klassenräumen – migrationsbedingt ebenso wie leistungsbezogen – sowie die Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudien (IGLU, PISA, TIMSS)<sup>6</sup>, dass Sprache eine zentrale Rolle für fachliches Lernen spielt. Die Kultusministerkonferenz<sup>7</sup> (2023) betonte nach PISA, dass sprachliche Kompetenzen eine zentrale Voraussetzung für fachliches Lernen darstellen. Denn „sprachlich benachteiligte Lernende erreichen auch in Mathematik geringere Leistungen“, weshalb sie „gezielte Unterstützung [benötigen],

---

<sup>6</sup> IGLU (Internationale **G**rundschul-**L**ese-**U**ntersuchung), PISA (**P**rogramme for **I**nternational **S**tudent **A**ssessment), TIMSS (**T**rends in **I**nternational **M**athematics and **S**cience **S**tudy)

<sup>7</sup> Im Folgenden wird die Abkürzung KMK verwendet.

um den sprachlichen und konzeptuellen Anforderungen des Unterrichts [...] gewachsen zu sein“ (Prediger, 2013, S. 1). Zudem weisen Wessel et al. (2018) darauf hin, dass Sprache das grundlegende Medium nahezu aller Lernprozesse ist, da Unterrichtsgespräche, Aufgabenstellungen und Lernmaterialien „stets sprachlich vermittelt sind.“

### 3.1.1 Kommunikative und kognitive Funktionen von Sprache

Die grundlegende Unterscheidung zwischen kommunikativen und kognitiven Funktionen von Sprache ist fundamental, um die Bedeutung sprachlicher Prozesse für das mathematische Lernen zu verstehen. Die kommunikative Funktion dient zunächst der Verständigung und umfasst nach Klix (1995)<sup>8</sup> „die Vorreiterrolle der Sprache“ sowie insbesondere „phonologische Aspekte“ (Klix, 1995, zitiert nach Bednorz, 2021, S. 16). Innerhalb dieser Ebene unterscheidet Klix zwischen der „lautliche[n] kommunikative[n] Funktion“ und der „lernbedingte[n] Kommunikation“, die bereits ein „Zwischenstadium von kognitiven Aspekten in der kommunikativen Funktion“ darstellt (Klix, 1995 zitiert nach Bednorz, 2021, S. 16).

Gleichzeitig nutzen Menschen Sprache nicht nur zur Verständigung, „sondern auch auf einer kognitiven Ebene als ein Beschreibungs- und Deutungsinstrument, das mit zusätzlichen semiotischen Systemen verknüpft werden kann, um das Denken zu erweitern, zu vereinfachen oder zu verkürzen“ (Bednorz, 2021, S. 16). Klix beschreibt hierfür vier funktionale Ebenen:

- „1. die Funktion der Verdichtung des Informationstransports in der Kommunikation durch begriffliche Repräsentationen
2. die Fixierung neuer Wissensbereiche und deren begriffliche Durchdringung
3. das Teilen von Ergebnissen des individuellen Denkens als soziale Funktion des Denkens
4. die Wechselbeziehung zwischen Anschauungsbildern und begrifflichen Strukturen als kreatives Denken“ (Klix, 1995, zitiert nach Bednorz, 2021, S. 16).

---

<sup>8</sup> Die Angaben zu Klix, F. (1995) *Stabilität und Wandlungen in geistigen Dispositionen des Menschen. Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät*, 5–40. basieren auf der Darstellung in Bednorz (2021), da die Originalpublikationen nicht zugänglich waren.

Diese Ebenen zeigen, dass die Trennung zwischen kommunikativer und kognitiver Funktion keineswegs trivial ist, da beide „eng miteinander in Beziehung stehen“ (Bednorz, 2021, S. 16). Besonders das Verdichten von Informationen und das Teilen von Denkergebnissen verdeutlichen die Verschränkung beider Ebenen. Bednorz (2021, S. 16) hebt hervor, dass es daher problematisch ist, die kommunikative Funktion isoliert zu betrachten, „wenn beispielsweise sprachliche Hürden von Lernenden beschrieben werden“.

Maier und Schweiger (1999, zitiert nach Bednorz, 2021, S. 16 - 17)<sup>9</sup> beschreiben ebenfalls eine „verstärkende Rolle der kommunikativen auf die kognitive Funktion“. Die kommunikative Funktion wird dabei zur „Vermittlungsinstanz der kommunikativen Funktion für das Denken“, indem die lautliche Kommunikation den Denkprozess unterstützt. Das zeigt sich besonders an dem Phänomen, „dass Personen durch die Erklärung eines Sachverhaltes ebendiesen für sich genauer verstehen.“ (Bednorz, 2021, S. 16 - 17)

Auch Prediger (2020, S. 199) betont diese enge Verflechtung: Die kommunikative Funktion dient als Mittel „für die zwischenmenschliche Verständigung“, während die kognitive Funktion „immer dann relevant [ist], wenn Sprache zum internen oder externalisierten Denkwerkzeug wird“. Ohne die entsprechenden sprachlichen Mittel können bestimmte „Denkvorgänge nur schwer vollzogen“ werden; in Teilen der sprach- und kognitionswissenschaftlichen Forschung werden „Denken und Sprechen sogar als untrennbar miteinander verbunden“ beschrieben (Prediger, 2020, S. 199).

---

<sup>9</sup> Maier, H. & Schweiger, F. (1999) *Mathematik und Sprache. Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht (Bd. 4). obv und hpt.* basieren ebenfalls auf der Darstellung in Bednorz (2021), da die Originalpublikationen nicht zugänglich waren.

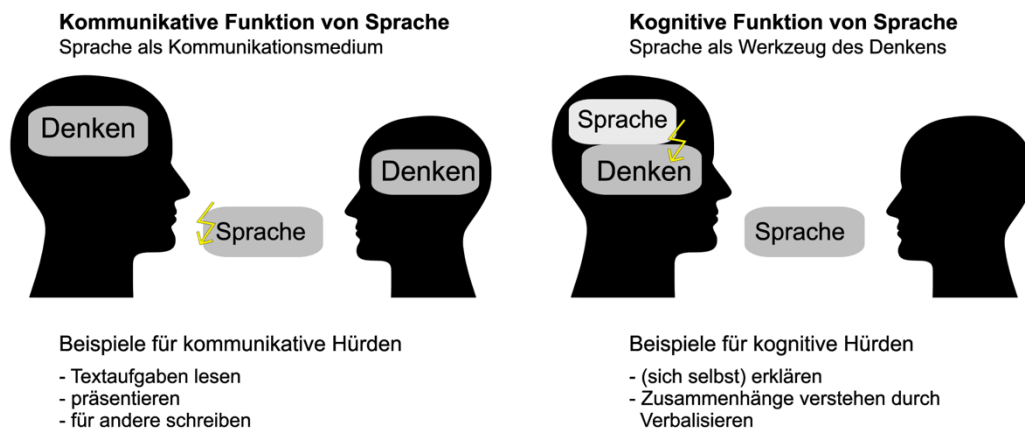


Abbildung 2: Kommunikative und kognitive Funktionen von Sprache. Eigene Darstellung nach Prediger (2020, S. 26)

Insgesamt zeigt sich, dass Sprache ein Werkzeug der Verständigung und des Denkens ist. Sie erfüllt damit gleichzeitig kommunikative und kognitive Funktionen, die sich gegenseitig bedingen und für das mathematische Lernen besonders dort relevant werden, wo abstrakte Konzepte versprachlicht, Beziehungen ausgedrückt und logische Zusammenhänge nachvollzogen werden müssen (s. Abbildung 2).

### 3.1.2 Sprache als Gegenstand, Medium und Voraussetzung des Lernens

Sprache ist jedoch nicht nur ein Werkzeug der Kommunikation und des Denkens, sondern zugleich auch Lerngegenstand, Lernmedium und Lernvoraussetzung im Mathematikunterricht.

#### *Sprache als Lerngegenstand*

Die mathematikdidaktische Forschung richtet sich zunächst vor allem auf fachsprachliche Elemente wie Fachbegriffe, erweitert sich aber später zunehmend auch auf Satz-, Text- und Diskursebenen (Prediger, 2013, S.167). Früh wurden dabei fachspezifische Charakteristika, typische Hürden und mögliche Erwerbswege untersucht (Prediger, 2013, S.167). Spätestens mit der „Verankerung prozessbezogener Kompetenzen in den Bildungsstandards (KMK, 2003)“ wurden darüber hinaus „Diskursfunktionen wie Argumentieren, Erklären und Darstellen als verbindliche Lerngegenstände begriffen“ und durch entsprechende „Lehr-Lernarrangements gefördert“ (Prediger, 2013, S.167).

„Sprache ist ein wichtiger Lerngegenstand, der gezielt erworben werden muss“ (Meyer & Prediger, 2012, S. 1). Insbesondere sind „sowohl Fachsprache als auch

Bildungssprache [...] zunehmend wichtiger werdende Lerngegenstände, die gezielt zu erwerben sind“ (Leuders & Prediger, 2017, S. 84). Dabei betonen Wessel et al. (2018, S. 1), dass immer mehr Lehrkräfte erkennen, „dass Sprache im Mathematikunterricht ein wichtiger Lerngegenstand sein muss, um allen Schülerinnen und Schülern die Teilhabe zu ermöglichen – und dies trifft auf einige Lernende mit Deutsch als Familiensprache genauso zu wie auf Lernende mit anderen Herkunftssprachen.“ Eine auf einzelne Wörter verengte Sprachförderung greift dabei zu kurz, denn „die Sprachförderung auf der Wortebene zu beginnen [...] führt nur zu isolierten Fertigkeiten“, vielmehr sei es wichtig, „die Vokabeln in reichhaltige Sprachhandlungen einzubetten“ (Prediger, 2020, S. 35).

### *Sprache als Lernmedium*

Neben der Rolle als Lerngegenstand spielt Sprache im Mathematikunterricht aber auch als Lernmedium eine zentrale Funktion (Prediger, 2020, S. 35).

Prediger (2013, S. 168) beschreibt, dass Sprache bereits früh in der Mathematikdidaktik als Lernmedium breit beforscht wurde, wobei Facetten wie Schulbücher, Aufgabentexte, Unterrichtskommunikation und Schreibprozesse untersucht wurden. Die Erforschung solcher Ansätze zeigte insbesondere, dass die Nutzung der Alltagssprache einen Zugang zum Verstehen mathematischer Konzepte eröffnen kann, im Sinne von Wagenscheins „Sprache des Verstehens“ (Prediger, 2013a, S. 168).

Prediger (2020, S. 45) betont, dass „nahezu alle (mündlich und schriftlich gestellten) Aufgaben sprachlich vermittelt sind“ und auch die „Unterrichtskommunikation [...] in den gemeinsamen Arbeits- und Denkphasen in Gruppenarbeit und im Klassengespräch sprachlich vermittelt ist, also z. B. gemeinsames Erklären neuer Inhalte und Erläuterungen von Lösungswegen“. Diese Sichtweise teilen auch Leuders und Prediger (2017, S. 84), wenn sie betonen, dass „Lernprozesse [...] stets sprachlich vermittelt sind“ und dass „sprachliche Grenzen [...] schnell zu Grenzen im Lernprozess“ werden können. Mürwald-Scheifinder & Koschuta (2017, S. 9) konkretisieren diese Rolle der Sprache fachbezogen: Mathematiklernen sei immer auch ein „Sich-Verständigen über Fachbegriffe“, ein Verbalisieren von Gedanken sowie ein „Exemplifizieren und Konkretisieren von Ideen“. Insbesondere dort, wo abstrakte Begriffe, Relationen und logische Zusammenhänge erfasst werden müssen, wird Sprache als Lernmedium besonders relevant (Prediger, 2020, S. 26,30). Strukturen wie „Wenn-dann-Sätze“ oder „Je-desto-Satzbausteine“ sind nicht nur

sprachliche, sondern zugleich auch mathematische Werkzeuge, ohne die Konzepte wie zum Beispiel logische Implikationen oder funktionale Abhängigkeiten kaum zu verstehen sind (Prediger, 2020, S. 26). Sprache ermöglicht damit kognitive Prozesse, die weit über die bloße Verständigung hinausgehen, und wird zum Medium, in dem mathematische Bedeutung erst konstruiert wird.

### *Sprache als Lernvoraussetzung*

Damit wird deutlich, dass Sprache nicht nur Lerngegenstand und -medium ist, sondern auch eine grundlegende Lernvoraussetzung darstellt, da fehlende sprachliche Kompetenzen die Möglichkeit einschränken, am Unterricht teilzunehmen und mathematische Inhalte zu verstehen. In der Mathematikdidaktik wurde erst allmählich ein Bewusstsein dafür entwickelt, dass Sprache nicht nur Lernmöglichkeiten eröffnet, sondern zugleich ein erhebliches „Lernhindernis“ darstellen kann (Prediger, 2013, S. 168 - 169). Lernende, die die Anforderungen der Unterrichtssprache in Produktion oder Rezeption nur teilweise erfüllen, finden oft nur eingeschränkten Zugang zu mathematischen Inhalten (Prediger, 2013, S. 168 - 169).

Meyer und Prediger (2012, S. 1) weisen darauf hin, dass „die Rolle der Sprache als Lernvoraussetzung und -hindernis [...] in den letzten Jahren zunehmend ins Bewusstsein gerückt“ ist. Leuders und Prediger (2017, S. 84) unterstreichen die Relevanz und betonen, dass „sprachliche Grenzen [...] schnell zu Grenzen im Lernprozess“ werden. Leisen (2023, S. 11) betont mit Blick auf den Fachunterricht: „Das Verstehen im Fach braucht Sprache, denn es gibt kein Fachlernen ohne Sprachlernen“. Lernende, „die an den Sprachhürden scheitern und erst recht jene, die die Aufgabenstellung schon nicht verstehen, haben keine Chance zu lernen“ (Leisen, 2023, S. 12).

### **3.1.3 Sprachbildung als fächerübergreifende Aufgabe: Vorgabe der KMK**

Die enge Verzahnung von sprachlichen und fachlichen Lernprozessen macht deutlich, dass Sprachbildung nicht allein Aufgabe einzelner Fächer sein kann, sondern fächerübergreifend ausgestaltet werden muss. Die KMK betont in ihren Bildungsstandards für das Fach Mathematik ausdrücklich den überfachlichen Charakter mathematischer Kompetenzen. So heißt es, dass „in den Fächern, für die Bildungsstandards vorliegen, [...] auch am Erwerb von Kompetenzen gearbeitet [wird], die für andere Fächer und über die Fachgrenzen hinweg bei der

Bearbeitung von grundsätzlich überfachlichen Aufgaben der Schule von Bedeutung sind“ (KMK, 2022, S. 3).

Damit wird deutlich, dass mathematisches Lernen nicht als rein fachliche Tätigkeit verstanden werden darf, sondern immer auch kommunikative, sprachliche und methodische Aspekte umfasst.

Im Dokument wird hervorgehoben, dass Mathematikunterricht auf ein „gesichertes Verständnis mathematischer Inhalte“ abzielt, das nur durch aktives Sprechen, Schreiben und Reflektieren über mathematische Zusammenhänge erreicht werden kann (KMK, 2022, S. 6). Entsprechend sollen Lernende „Probleme, Aufgaben und Projekte mit mathematischen Mitteln“ bearbeiten, mathematische Texte lesen und schreiben und „über mathematische Inhalte kommunizieren“ (KMK, 2022, S. 6). Der Unterricht soll dabei die „Entwicklung von kommunikativen Fähigkeiten und Kooperationsbereitschaft“ gezielt fördern (KMK, 2022, S. 6).

Besonders der Kompetenzbereich Kommunizieren verdeutlicht die Relevanz sprachlicher Bildung im Fach Mathematik. Nach KMK umfasst diese Kompetenz sowohl das Verstehen („Entnehmen von Informationen aus Texten, mündlichen Äußerungen oder sonstigen Quellen“) als auch die Produktion („Darlegen von Überlegungen, Lösungswegen bzw. Ergebnissen in mündlicher und schriftlicher Form“) (KMK, 2022, S. 10). Hierbei wird stets die „Verwendung einer adressatengerechten Fachsprache“ gefordert (KMK, 2022, S. 10).

Auch die weiteren prozessbezogenen Kompetenzbereiche weisen deutliche sprachliche Bezüge auf.

- Im Bereich Argumentieren wird die Fähigkeit gefordert, „eigenständige, situationsangemessene mathematische Argumentationen [...] zu entwickeln“ und „Lösungswege zu erläutern, zu prüfen und zu begründen“ (KMK, 2022, S. 9).
- Im Bereich Modellieren wird das „Übersetzen zwischen Realsituationen und mathematischen Begriffen, Resultaten oder Methoden“ als zentrale Leistung beschrieben (KMK, 2022, S. 11).
- Im Kompetenzbereich Darstellen wird schließlich die „verbal-sprachliche Darstellung“ ausdrücklich als eine von mehreren gleichwertigen Repräsentationsformen genannt (KMK, 2022, S. 12).

Diese Formulierungen zeigen, dass die KMK Sprachbildung als integralen Bestandteil mathematischer Kompetenzentwicklung begreift. Sprachliches Lernen ist hier kein Zusatz, sondern eine grundlegende Voraussetzung für mathematisches Denken, Argumentieren und Kommunizieren. Damit wird die Notwendigkeit eines sprachbewussten, sprachbildenden Mathematikunterrichts auch auf bildungspolitischer Ebene verankert.

## 3.2 Sprachliche Hürden im Mathematikunterricht

Sprachliche Hürden entstehen im Mathematikunterricht nicht nur bei der Bearbeitung von Textaufgaben, sondern immer dann, wenn Lernende sprachliche Mittel zur Rezeption oder Produktion fachlicher Inhalte benötigen – etwa beim Verstehen von Arbeitsaufträgen oder beim Beschreiben, Begründen und Argumentieren (Leisen, 2015; Prediger, 2013b; Wessel et al., 2018). Damit sind sprachliche Hürden keineswegs auf Textverständnisprobleme reduzierbar, sondern betreffen umfassend das Verstehen und Verbalisieren mathematischer Konzepte (Prediger, 2020, S. 26, 30).

Prediger (2020, S. 18) betont, dass vielen Lernenden insbesondere (Text-) Aufgaben Schwierigkeiten bereiten, „die mathematisch nicht schwer sind, aber aufgrund sprachlicher Hürden dennoch geringe Lösungshäufigkeiten aufweisen“. Da Text- und Prüfungsaufgaben sprachliche Hürden besonders sichtbar und empirisch gut untersuchbar machen, dienen sie häufig als Ausgangspunkt zur systematischen Identifikation typischer sprachlicher Hürden (Gürsoy et al., 2013; Prediger, 2013b, 2020). Die dabei beschriebenen Hürden gelten jedoch grundsätzlich für alle sprachlich vermittelten Phasen mathematischer Lernprozesse.

### 3.2.1 Hürden auf Wort-, Satz und Textebene

#### *Hürden auf Wortebene*

Auf der Wortebene zeigen sich sprachliche Hürden in Form unbekannter oder missverstandener Wörter, die für das Verständnis mathematischer Aufgaben jedoch zentral sind. Prediger (2013b, S. 2 - 3) hebt dabei insbesondere lexikalische sowie lexikalisch-morphologische Schwierigkeiten hervor, etwa bei unbekanntem Wörtern im Sachkontext oder bei bedeutungstragenden Präpositionen.

Diese Beobachtungen werden durch die detaillierte Analyse sprachlicher Anforderungen in Prüfungsaufgaben der Zentralen Prüfungen in Klasse 10 in NRW durch Prediger und Kolleginnen und Kollegen (Gürsoy et al., 2013) bestätigt. Die Studie

zeigt, dass Lernende regelmäßig Schwierigkeiten mit verschiedenen Wortarten und Wortstrukturen haben. So bereiten Inhaltswörter, die keine mathematischen Fachbegriffe sind, aber im Alltag selten vorkommen, häufig Probleme. Auch metaphorisch genutzte Wörter, wie „Faustformel“, die nicht wörtlich zu verstehen sind, werden von vielen Lernenden nicht korrekt interpretiert (Gürsoy et al., 2013, S. 21).

Darüber hinaus entstehen Hürden durch nicht transparente Wortbildungen, sowohl bei Komposita, wie „Mehrwertsteuer“ oder „Zuschauerschnitt“, als auch bei Derivationen, wie „durchschnittlich“, die für Lernende schwer zu entschlüsseln sind (Gürsoy et al., 2013, S. 21). Eine besondere Rolle spielen Präpositionen, da sie wichtige mathematischen Beziehungen ausdrücken und zugleich einen häufigen Stolperstein darstellen (Gürsoy et al., 2013, S. 21; Prediger, 2013b, S. 2). Uneinheitliche oder unklare Präpositionsverwendungen (z. B.  $3 \text{ l}/100 \text{ km} \rightarrow 3 \text{ l auf } 100 \text{ km} \rightarrow 3 \text{ l bei } 100 \text{ km}$ ) erschweren das Verstehen zusätzlich (Gürsoy et al., 2013, S. 21).

Die Befunde unterstreichen, dass Hürden auf der Wortebene weit über das Verständnis einzelner Fachbegriffe hinausgehen und für das Erfassen mathematischer Beziehungen entscheidend sind. Fehlinterpretationen auf der Wortebene können bereits dazu führen, dass kein tragfähiges Situationsmodell aufgebaut werden kann.

#### *Hürden auf Satzebene*

Auch auf der Satzebene ergeben sich vielfältige sprachliche Anforderungen. Prediger (2013b, S. 3) hebt hervor, dass Lernende häufig nicht über mathematikspezifische Satzbausteine verfügen, etwa Formulierungen wie „in Abhängigkeit von“, die zentrale mathematische Beziehungen ausdrücken. Ebenso stellt die syntaktische Verdichtung in Texten eine große Herausforderung dar, vor allem wenn „mehrfach geschachtelte komplizierte Präpositionalattribute mehrere Nebensätze ersetzen“ (2013b, S. 3). Und auch die Verwendung von Passivsätzen führt zu Schwierigkeiten (Wessel et al., 2018, S. 3).

Prediger und Gürsoy et al. (2013, S. 21) betonen ebenfalls, dass sich durch „die Verwendung vieler Präpositionen [...] auch mehr Präpositionalattribute“ ergeben und „komplexe und verschachtelte Präpositionalattribute“ die kognitive Belastung deutlich erhöhen und das Herausfiltern mathematisch relevanter Informationen erschweren. Hingegen erhöhen lange Sätze nicht zwangsläufig die Schwierigkeit,

sondern vielmehr verdichtete Konstruktionen (Gürsoy et al., 2013, S. 21; Prediger, 2013b, S. 3).

Damit wird deutlich: Auf der Satzebene bereiten weniger die Länge der Sätze ein Verständnisproblem als vielmehr die syntaktische Komplexität, Attributketten und nicht explizite Bezüge.

#### *Hürden auf Textebene*

Auf der Textebene entstehen sprachliche Hürden vor allem dadurch, dass Lernende keine Bezüge innerhalb eines Aufgaben- oder Prüfungstextes herstellen können. Prediger (2013b, S. 3) beschreibt diese Schwierigkeiten als „textlinguistische Hürden“, die insbesondere aus „undurchsichtigen Referenzstrukturen zwischen Sätzen oder Teilaufgaben“ resultieren. Wenn unklar bleibt, worauf sich bestimmte Pronomen oder Nominalgruppen beziehen, wird der Bedeutungszusammenhang des Textes nicht erschlossen.

Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen der Analyse der Zentralen Prüfungen in NRW durch Prediger und Kolleginnen und Kollegen (Gürsoy et al., 2013, S. 21). Die Studie zeigt, dass mehrdeutige oder nicht transparente Referenzstrukturen für viele Lernende erhebliche Verständnisschwierigkeiten verursachen. Dies betrifft sowohl Bezüge zwischen Sätzen als auch zwischen Texten und Darstellungen wie Diagrammen oder Tabellen. Werden solche Bezüge nicht korrekt erkannt, entstehen „Verstehenslücken oder Missverständnisse“ (Gürsoy et al., 2013, S. 21).

Darüber hinaus weisen Gürsoy et al. (2013, S. 21) darauf hin, dass auch „ungeübte Aufgabenstrukturen oder Nummerierungen“ zusätzliche Hürden darstellen, da sie das Herstellen von Textbezügen erschweren. Textlänge hingegen ist sowie die Satzlänge – sowohl nach Prediger (2013b, S. 3) als auch nach Gürsoy et al. (2013, S. 21) – kein verlässliches Merkmal für Schwierigkeit: Entscheidend sind vielmehr die sprachlichen Merkmale des Textes, insbesondere Wortschatz und Syntax sowie die Qualität der referenziellen Verbindungen.

Insgesamt zeigt sich, dass Hürden auf Textebene vor allem dann entstehen, wenn Lernende die Kohärenz des Textes nicht herstellen können. Da Referenzmittel, Aufgabenstruktur und Zusammenhangsmarkierungen für das mathematische Verständnis zentral sind, kann eine fehlende Erschließung dieser Elemente das Textverstehen erheblich beeinträchtigen – selbst dann, wenn die mathematische Aufgabe an sich nicht anspruchsvoll ist.

## 3.2.2 Hürden auf Diskursebenen und im Modellierungsprozess

### *Hürden auf Diskursebene*

Neben Wort-, Satz- und Textebene treten sprachliche Hürden auch auf der übergeordneten Diskursebene auf, also dort, wo Lernende sich in mathematischen Gesprächen oder schriftlichen Ausführungen an fachbezogenen Sprachhandlungen beteiligen sollen. Wessel et al. (2018, S. 3) betonen, dass „im Bereich der Mündlichkeit [...] zusätzlich die Diskursebene betrachtet [wird], die entscheidend für die Qualität von Unterrichtsgesprächen ist“. Für den Mathematikunterricht seien insbesondere fachbezogene Sprachhandlungen wie Argumentieren, Beschreiben allgemeiner Zusammenhänge, Erklären von Bedeutung oder Erläutern von Rechenwegen zentral, „[die] jeweils eigene Anforderungen“ an sprachliche und fachliche Kompetenzen stellen (Wessel et al., 2018, S. 3).

Diese Anforderungen stellen für viele Lernende eine besondere Hürde dar. Wie Wessel et al. (2018, S. 1) hervorheben, können einige Schülerinnen und Schüler aufgrund begrenzter sprachlicher Mittel „die wichtigsten Sprachhandlungen [...] nicht vollziehen, weil ihnen dazu die notwendigen Sprachmittel (Satzbausteine oder grammatischen Strukturen) fehlen“. Damit betreffen Hürden auf der Diskursebene nicht nur das Verständnis, sondern vor allem die Produktion mathematisch angemessener sprachlicher Beiträge.

Aus mathematikdidaktischer Perspektive zeigen sich Diskurshürden vor allem dort, wo Lernende ihre Gedanken nachvollziehbar ausdrücken sollen, ohne über die erforderlichen Mittel der Bildungssprache oder der fachsprachlichen Präzision zu verfügen (vgl. Prediger, 2020; Wessel et al., 2018). Dadurch entstehen zwei typische Probleme:

1. Unvollständige oder fehlerhafte fachliche Darstellungen, weil wichtige sprachliche Strukturen für funktionale Zusammenhänge, logische Implikationen oder Vergleiche fehlen.
2. Reduzierte Teilhabe an Unterrichtsgesprächen, da Lernende sich nicht in ausreichender sprachlicher Qualität an argumentativen oder erklärenden Diskursen beteiligen können.

Damit wird deutlich, dass Diskurshürden eng mit den zuvor beschriebenen Hürden auf Wort-, Satz- und Textebene verknüpft sind, jedoch eine eigene Ebene

sprachlicher Anforderungen bilden: Sie betreffen die Fähigkeit, mathematische Inhalte zusammenhängend, adressatengerecht und fachlich präzise zu kommunizieren.

### *Hürden im Modellierungsprozess*

Neben den genannten Hürden treten im Mathematikunterricht weitere sprachlich bedingte Schwierigkeiten auf, die den gesamten Modellierungsprozess betreffen. Ein zentrales Element ist das Bilden eines tragfähigen Situationsmodells als Ausgangspunkt jeder Mathematisierung. Prediger (2013b, S. 3 – 4) zeigt, dass insbesondere sprachlich schwache Lernende Schwierigkeiten haben, aus einem gegebenen Text eine adäquate Vorstellung der beschriebenen Situation zu konstruieren. Obwohl viele Lernende die Aufgabenstellung formal korrekt lesen, gelingt es ihnen nicht, die relevanten Größen und Beziehungen sinnvoll einzuschätzen oder miteinander in Verbindung zu bringen. Es bestehen strategische Hürden: Lernende verfügen nicht über ausreichend belastbare Strategien zur Texterschließung, Strukturierung von Informationen oder Modellbildung. Häufig wird dann auf sogenannte Oberflächenstrategien zurückgegriffen – etwa das bloße Herausziehen und Rechnen mit allen vorkommenden Zahlen –, ohne dass ein inhaltliches Verständnis zugrunde liegt (Prediger, 2020, S. 18–19).

Eng mit diesen strategischen Hürden verbunden sind konzeptuelle Hürden, die auftreten, wenn Lernende nicht über ausreichende Grundvorstellungen zu mathematischen Konzepten verfügen. Prediger (2020, S. 19) betont, dass Lernende häufig „nicht genügend inhaltliche Vorstellungen zu mathematischen Konzepten aufgebaut“ haben, um Mathematisierungen oder Interpretationen vorzunehmen. Diese inhaltlichen Vorstellungen – in der Mathematikdidaktik als Grundvorstellungen, in der Kognitionspsychologie als konzeptuelles Verständnis bezeichnet – fungieren als „Übersetzungsscharnier“ zwischen Alltagssprache und mathematischer Darstellung (Prediger, 2020, S. 19). Fehlen sie, können zentrale Konzepte nicht sinnvoll auf Textaufgaben angewendet werden: So wird eine Gleichung nicht aufgestellt, wenn die Bedeutung der Variable unklar bleibt; Anteilinformationen können nicht mathematisiert werden, wenn die Grundvorstellung des Bruchs fehlt (Prediger, 2020, S. 19).

Die Studie von Prediger (2013b) zeigt zudem, dass sprachlich schwache Lernende in Prüfungssituationen nicht nur an Lesehürden scheitern, sondern in überproportionalem Maße auch an strategischen und konzeptuellen Anforderungen im

weiteren Modellierungsprozess. Diese Hürden sind damit keine kurzfristigen Performanzprobleme, sondern spiegeln „langfristig kumulierte Defizite in prozessbezogenen Kompetenzen und vor allem im konzeptuellen Verständnis“ wider (Prediger, 2013b, S. 4).

Insgesamt wird deutlich, dass Schwierigkeiten im Modellierungsprozess stets auch sprachlich mitbedingt sind: Sprachliche Mittel sind erforderlich, um ein Situationsmodell aufzubauen, Beziehungen zu identifizieren, Strategien anzuwenden und mathematische Konzepte in der Bearbeitung zu aktivieren. Strategische und konzeptuelle Hürden sind daher untrennbar mit sprachlichen Anforderungen verbunden und verdeutlichen, wie eng Sprachverstehen und mathematisches Denken miteinander verzahnt sind.

### 3.3 Theoretische Grundlagen der Sprachbildung

#### 3.3.1 Sprachförderung - Sprachbildung - Sprachsensibilität

Die Begriffe Sprachförderung, Sprachbildung und Sprachsensibilität werden im bildungspolitischen und didaktischen Diskurs häufig nebeneinander verwendet, beschreiben jedoch unterschiedliche Ebenen sprachlicher Entwicklungsprozesse. Die jeweilige Bedeutung und Abgrenzung werden im Folgenden dargestellt.

##### *Sprachförderung*

Unter dem Begriff Sprachförderung versteht man eine gezielte Unterstützung sprachschwächerer Lernender. Sie umfasst „gezielte Fördermaßnahmen, die sich insbesondere an Kinder und Jugendliche mit besonderen Schwierigkeiten oder Entwicklungsverzögerungen richten, die diagnostisch ermittelt wurden“ (Schneider et al., 2021, S. 23). Ziel ist es „sprachliche Defizite bei sprachschwächeren Schülerinnen und Schülern durch spezifische Fördermaßnahmen [...] (z. B. Binnendifferenzierung, Zusatzunterricht)“ auszugleichen (Leisen, 2023, S. 12). Sprachförderung kann „unterrichtsintegriert oder additiv erfolgen“ und findet häufig in Kleingruppen statt (Schneider et al., 2021, S. 23). In Abgrenzung zur Lese- und Schreibförderung zielt Sprachförderung auf die allgemeinen sprachlichen Fähigkeiten, etwa den Wortschatz oder die Grammatik, die sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch benötigt werden. Lese- und Schreibförderung hingegen bezeichnet „die gezielte Förderung der handlungsbezogenen Fähigkeiten des Lesens und Schreibens“ (Schneider et al., 2021, S. 23).

### *Sprachbildung*

Sprachbildung ist im Gegensatz zur zeitlich begrenzten Förderung als langfristiger Prozess zu verstehen. „Während eine Förderung in der Regel zu einem Zeitpunkt als abgeschlossen gilt, weil ein bestimmtes Ziel erreicht wurde, ist Bildung ein langfristiger Prozess“ (Lange, 2012, S. 129). Dabei ist Sprachbildung „nicht an Alters- oder Klassenstufen gebunden, nicht an Schulformen oder an einzelne Domänen, denn Sprachbildung findet überall statt: in der Familie, in der Schule, außerhalb der Schule, am Nachmittag und am Abend“ (Lange, 2012, S. 129). Gleichzeitig ist sie eine zentrale „Aufgabe der Bildungsinstitutionen für alle Kinder und Jugendlichen“ und umfasst „systematisch angeregte [...] Sprachentwicklungsprozesse in allen Fächern“ (Schneider et al., 2021, S. 23). Ziel ist „das Lernen der Bildungssprache und de[r] Erwerb bildungssprachlicher Kompetenzen“ (Leisen, 2023, S. 12). Nach Prediger (2020, S. 6) hat die Lehrkraft dabei im sprachbildenden Unterricht fünf zentrale Aufgaben, die erfüllt werden sollten: Die Lehrkraft soll fachlich relevante sprachliche Anforderungen identifizieren, Sprache einfordern, diagnostizieren, unterstützen und sukzessive aufbauen. Um nicht zu viel Zeit für die Sprachbildung im Unterricht einzunehmen, werden „Sprachmittel [...] in funktionaler Perspektive gerade so ausgewählt, dass sie zu [...] fachlichen Lernziele beitragen können“ – es geht dabei demnach um „eine integrierte statt additive Sprachbildung“ (Prediger, 2020, S. 39).

### *Sprachsensibilität*

Sprachsensibilität beschreibt eine Haltung und Unterrichtspraxis, die auf die didaktische Umsetzung der Sprachbildung im Unterricht abzielt. Dabei ist „der Begriff Sprachsensibilität [...] nicht auf den Fachunterricht beschränkt. [...] Jeder auf Verstehen und auf Lernwirksamkeit hin ausgerichtete Unterricht muss sprachsensibel sein, um seine Ziele zu erreichen“ (Leisen, 2023, S. 12). Zentral ist die Akzeptanz von Sprache als Thema des Unterrichts sowie die Einsicht, dass Sprach- und Fachlernen untrennbar miteinander verbunden sind (Leisen, 2015, S. 135). Beide Prozesse bedingen sich gegenseitig: „Das Fachlernen braucht die Sprache und der Spracherwerb erfolgt anhand der Fachinhalte“ (Leisen, 2018, S. 341 - 342). Durch „sachbezogenes Sprachlernen“ wird „Bildungssprache an und mit [...] den Fachinhalten gelernt und [...] die Sprache an und mit den Fragestellungen des Faches“ gefördert (Leisen, 2016, S. 13). Die Aufgabe der Lehrkraft besteht darin „sensibel für sprachliche Phänomene [zu sein] und [...] sprachdidaktisch und methodisch die Sprachbildung im Fachunterricht“ zu unterstützen, um „die

Sprachbildung integrativ zu fördern, sprachliche Misserfolge möglichst zu vermeiden und alles zu tun, um das fachliche und sprachliche Könnensbewusstsein beim Lerner zu stärken“ (Leisen, 2015, S. 135). Das ist entscheidend für erfolgreiches Lernen, denn „wenn Sprach- und Denkhürden zu groß sind, kann nicht gelernt werden“ (Leisen, 2023, S. 13).

Die enge Verbindung von Sprach- und Fachlernen verdeutlicht, dass sprachsensibler Unterricht nur gelingen kann, wenn Lehrkräfte die unterschiedlichen sprachlichen Anforderungen ihrer Lernenden erkennen und gezielt darauf eingehen können. In diesem Zusammenhang spielt die Unterscheidung verschiedener sprachlicher Register eine zentrale Rolle. Sie beschreibt die unterschiedlichen Sprachformen, die Lernende situations- und fachabhängig verwenden – von der alltagssprachlichen bis hin zur bildungssprachlichen Ausdrucksweise. Im folgenden Abschnitt werden diese Register näher erläutert und voneinander abgegrenzt.

### 3.3.2 Sprachregister (Alltagssprache – Bildungssprache – Fachsprache)

Sprachregister dienen dazu, die Sprache je nach Kommunikationssituation zu charakterisieren (Prediger, 2013a, S. 174). Als Register lassen sich Alltags-, Bildungs- und Fachsprache konzeptualisieren, wobei diese nicht als „disjunkte Kategorien [...]“, sondern als graduelle Unterscheidungen in einem Kontinuum“ zu verstehen sind (Prediger, 2013a, S. 174). Die Register werden durch ihre Kommunikationssituationen, das Sprachgebrauchsfeld sowie die zugehörigen Diskursstile und -modi charakterisiert (Prediger, 2013a, S. 174).

Obwohl der Fachunterricht in deutscher Sprache stattfindet, „werden in jeder Unterrichtsstunde viele andere ‚Sprachen‘ verwendet, darunter die Verbalsprache in verschiedenen Registern, die Symbolsprache und in den MINT-Fächern zusätzlich die Formel- und Mathematiksprache“ (Leisen, 2023, S. 11). Die Unterscheidung zwischen den Registern kann auch als konzeptionelle Mündlichkeit bzw. Schriftlichkeit<sup>10</sup> bezeichnet werden (Leisen, 2015, S. 132). Dabei ist zu beachten, dass Mündlichkeit eine Registerbezeichnung ist und nicht zwingend bedeutet, dass es sich um gesprochene Sprache handelt (Leisen, 2015, S. 132).

---

<sup>10</sup> Der Begriff der konzeptionellen Mündlichkeit bzw. Schriftlichkeit geht zurück auf Koch und Oesterreicher (1985), die mediale und konzeptionelle Aspekte von Mündlichkeit und Schriftlichkeit unterscheiden.

### *Alltagssprache*

Das „alltagssprachliche Register ist charakterisierbar durch die konzeptionelle Mündlichkeit“ und weist häufig eine „fehlende Explizitheit“ auf, die „typisch für den Einsatz in face-to-face Kommunikation“ ist (Prediger, 2013, S. 175). „Es umfasst neben der verbalen auch die gegenständliche Darstellungsebene“, wobei „graphisch-abstrakte und symbolische Darstellungen“ nur selten genutzt werden (Prediger, 2013, S. 175). Zu den Merkmalen der Alltagssprache zählen der spontane und oft emotionale, subjektive Sprachgebrauch, einfache Sprachroutinen, geringer kognitiver Aufwand, fehlende Präzision und Unstrukturiertheit, eine hohe Fehlertoleranz sowie meist ein einfacher Satzbau und konkrete Begriffe (Leisen, 2023, S. 11).

Didaktisch relevant ist die Alltagssprache, da sie als „Sprache des Verstehens“ dient (Meyer & Prediger, 2012, S. 1). Dabei soll sich aus der Alltagssprache, der „Sprache des Verstehens“, schrittweise die Fachsprache, die „Sprache des Verstandenen“ entwickeln, welche erst am Ende des Lernprozesses steht (Meyer & Prediger, 2012, S. 1). Leisen (2023, S. 11 - 12) fasst zusammen, dass die Sprache im Unterricht zu einem großen Teil aus Alltagssprache besteht, „versetzt mit Versatzstücken der Fachsprache“: Die „Unterrichtssprache“ fungiert dabei als „Sprache des Verstehens“, während die Fachsprache „die Sprache des Verstandenen“ bildet.

### *Bildungssprache*

Die Bildungssprache wird als der „Familiename“ für die Sprachen bezeichnet, die in Lehr-Lern-Situationen zur Anwendung kommen (Leisen, 2023, S. 11). Leisen (2023, S. 11) beschreibt, dass die Alltagssprache im Wesentlichen als „Werkzeug der Kommunikation“ dient, während die Bildungssprache im Fachunterricht darüber hinaus als „Werkzeug des Denkens“ fungiert. „Somit treten in der Bildungssprache sprachliche und fachliche Verstehenshürden gleichermaßen auf“ (Leisen, 2023, S. 11).

Bildungssprache wird als konzeptionell schriftlich bezeichnet, was bedeutet, dass sie selbst in gesprochener Form typische Eigenschaften von Schriftsprache besitzt (Prediger, 2020, S. 14). Sie wird deshalb auch als „Sprache der Distanz“ charakterisiert (Meyer & Prediger, 2012, S. 2). Das bildungssprachliche Register ist gekennzeichnet durch eine „größere Explizitheit, höhere Komplexität der grammatischen Strukturen und Entpersonalisierung“ (Prediger, 2013, S. 175). Gemeinsame

Merkmale von Bildungs- und Fachsprache sind ein „planvoller Sprachgebrauch“, emotionsfreie und objektive Ausdrucksweise, „prägnante und präzise“ Formulierungen sowie ein meist „komplexer Satzbau“ und viele „abstrakte Begriffe“ (Leisen, 2023, S. 11). Damit ist der Sprachgebrauch in der Bildungssprache in einem hohen Maße kognitiv anspruchsvoll.

Im Mathematikunterricht wird das bildungssprachliche Register oft „im Zusammenhang mit außermathematischen Kontexten [genutzt], die über die unmittelbare Lebenswelt der Lernenden hinausgehen [...], aber auch zur Regulierung der Unterrichtsaktivitäten“ wie Arbeitsaufträgen (Prediger, 2013, S. 175). Bildungssprache bezieht sich dabei „auf den ‚gemeinsamen sprachlichen Nenner‘ verschiedener Schulfächer und ist nicht fachspezifisch“ (Meyer & Prediger, 2012, S. 2)

### *Fachsprache*

„Die Fachsprache als Teil der Bildungssprache unterscheidet sich von der Alltagssprache in etlichen Merkmalen“ (Leisen, 2023, S. 11). Dabei ist das fachsprachliche Register ähnlich wie das bildungssprachliche charakterisiert, jedoch „weiter optimiert in Richtung Ökonomie und Eindeutigkeit der Kommunikation“, wobei sich die Optimierung auf die Kommunikation über eng abgegrenzte, in der Mathematik über „strukturelle und quantifizierbare Zusammenhänge“, bezieht. (Prediger, 2013, S. 175).

„Im Mathematikunterricht wird das fachsprachliche Register meist in rein innermathematischen Zusammenhängen ohne außermathematische Bezüge oder in Situationen genutzt [...]“ (Prediger, 2013, S. 175). Fachsprache umfasst dabei neben der „verbalen Darstellungsebene“ auch die „symbolisch-numerische und die symbolisch-algebraische Darstellungsebene“ (Prediger, 2013, S. 175). Prediger (2013, S. 175) betont dabei, dass „gerade die Formelsprache [...] von vielen Lernenden als typisch mathematisch erlebt [wird], während graphische Darstellungen oft nicht bewusst als fachsprachlich wahrgenommen werden“, obwohl sie zur Fachsprache gehören.

### *Didaktische Herausforderungen und die Rolle des Fachunterrichts*

Die Beherrschung der Bildungs- und Fachsprache ist essenziell. „Wenn Schüler/innen im Unterricht sprachliche Probleme haben, wirken sich diese nicht nur auf ihre Leistungen im Deutschunterricht aus, sondern auch auf ihren Erfolg in anderen Gegenständen“ (Carnevale & Wojnesitz, 2014, S. 5). Dies führt zu „Situationen der Sprachnot [...], etwa wenn eine Mathematik-Aufgabe nicht gelöst werden [kann],

weil die Aufgabenstellung nicht klar [ist], die Rechenoperation jedoch sehr wohl hätte bewältigt werden können“ (Carnevale & Wojnesitz, 2014, S. 5). Daraus wird deutlich, dass „bildungs- und fachsprachliche Fertigkeiten nötig sind“ (Carnevale & Wojnesitz, 2014, S. 5).

Meyer und Prediger (2012, S. 4) weisen darauf hin, dass „Lernende aus bildungsnahe Milieus mit dem bildungssprachlichen Register bereits durch Mediennutzung, Presse und weitere Literatur vertraut sind, [während] andere die bildungssprachlichen Lernvoraussetzungen nicht durch ihre häusliche Sozialisation“ erfüllen. Dabei ist es wichtig, dass „alle Schüler/innen – egal, ob Deutsch ihre Erst- oder Zweitsprache ist – [...] während ihrer Schulzeit die Chance erhalten, bildungssprachliche Kompetenzen in allen Fächern aufzubauen“ (Carnevale & Wojnesitz, 2014, S. 5). Besonders „in sprachlich heterogenen Klassen und an sozial benachteiligten Standorten“ sind Lehrerinnen und Lehrer bei der Vermittlung der Bildungs- und Fachsprache besonders gefordert (Carnevale & Wojnesitz, 2014, S. 5).

Carnevale und Wojnesitz (2014, S. 5) beschreiben den Erwerb dieser fachsprachlichen Kompetenzen als schrittweisen Prozess, weil die Schülerinnen und Schüler die Kompetenzen nicht „fertig in die Schule mitbringen“. Meyer und Prediger (2012, S. 4) weisen darauf hin, dass im Gegensatz zu fachsprachlichen Sprachmitteln die Bildungssprache nicht explizit im Unterricht eingeführt wird und dass „nur wenn die Bildungssprache selbst zum unterrichtlichen Lerngegenstand wird, [...] sich die Gefahr unbemerkter Benachteiligungen“ verringert.

Eine zentrale Rolle des Fachunterrichts besteht somit darin, Lernende systematisch an bildungs- und fachsprachliche Register heranzuführen. Das geschieht insbesondere über sprachliches Handeln in authentischen fachlichen Situationen. Leisen (2018, S. 336) weist darauf hin, dass die im Fachunterricht geforderten Sprachhandlungen – wie „erzählen, berichten, beschreiben, begründen, argumentieren, verbalisieren, modellieren, diskutieren, erläutern, protokollieren, lesen [und] schreiben [...]“ – alle dem Register der Schriftlichkeit und damit der Bildungssprache zugeordnet sind. Die Einführung in diese Sprachhandlungen ist „Aufgabe jeden Fachunterrichts“ (Leisen, 2018, S. 336).

Damit Sprachentwicklung gelingen kann, betont Leisen (2015, S. 133), dass sie „langsam und kumulativ über mehrere Stufen“ verläuft und Zeit braucht. Sie entsteht durch „sprachliches Handeln (Sprechen, Lesen, Schreiben) in Anforderungssituationen“ sowie durch die „erfolgreiche Bewältigung von sprachlichen

Handlungssituationen“ (Leisen, 2015, S. 133). Für den Aufbau fachsprachlicher Kompetenzen hat es sich daher – insbesondere im Mathematikunterricht – bewährt, vielfältige Darstellungsformen zu nutzen. Meyer und Prediger (2012, S. 4) beschreiben, dass Lernende fachsprachliche Begriffe erst dann wirklich erworben haben, wenn sie flexibel „zwischen verbalen, symbolischen und grafischen Darstellungen“ wechseln können. Vor diesem Hintergrund betonen sie, dass „die nicht-verbalen Darstellungen ein chancenreiches Lernmedium“ darstellen, weil sie als Brücke zwischen Alltags-, Bildungs- und Fachsprache dienen und den Erwerb fachsprachlicher Bedeutungen unterstützen (Meyer & Prediger, 2012, S. 4).

### 3.4 Sprachbildender Mathematikunterricht nach Prediger

Der sprachbildende Mathematikunterricht, wie er insbesondere von Susanne Prediger konzeptionell entwickelt wurde, bildet die theoretische Grundlage der folgenden Ausführungen. Predigers Ansatz bündelt grundlegende sprachdidaktische Orientierungen, Aufgaben der Lehrkraft und didaktische Prinzipien zu einem kohärenten Konzept, das fachliche und sprachliche Lernprozesse systematisch miteinander verschränkt. Die dargestellte Übersicht (s. Abbildung 3) verdichtet diese Elemente grafisch; sie ist jedoch nicht der Ausgangspunkt, sondern die Zusammenfassung eines umfassenden, theoretisch und empirisch fundierten Sprachbildungskonzepts.

Dabei ist wesentlich, dass Sprachbildung nicht als Sammlung einzelner Methoden verstanden wird. Weder Prediger noch Leisen formulieren ein Methodenprogramm; vielmehr betonen beide, dass jede Unterrichtsmethode nur dann sprachbildend wirkt, wenn sie gemäß grundlegender Prinzipien gestaltet wird (Leisen, 2015, S. 133, 2018, S. 336; Prediger, 2020, S. 192). Formate und Methoden wie Unterrichtsgespräche, Strategiekonferenzen, Rechengeschichten, Darstellungswechsel oder Info-Netze werden in der Literatur zwar exemplarisch beschrieben, dienen aber lediglich der Illustration. Entscheidend ist nicht welche Methode, sondern das Wie: Sprachbildung entsteht überall dort, wo Unterricht sprachliche Anforderungen bewusst macht, Sprachhandlungen einfordert, adaptiv unterstützt und systematisch aufbaut (Leisen, 2018, S. 336; Prediger, 2020, S. 193).

Die folgende Übersicht (s. Abbildung 3) basiert auf einer von Prediger (2020, S. 193) zusammengestellten Struktur, in der sie zentrale Bausteine eines wirksamen sprachbildenden Unterrichts im Fach Mathematik bündelt. Prediger entwickelt

dabei kein gänzlich neues Modell, sondern integriert bereits etablierte sprachdidaktische Perspektiven und empirische Forschungsergebnisse zu einem kohärenten Konzept fachbezogener Sprachbildung. Sie verbindet dabei die grundlegenden Orientierungen sprachbildendem Unterrichts, zentrale Aufgaben der Lehrkraft sowie wichtige didaktische Prinzipien, die nachweislich zum Aufbau sprachlicher und fachlicher Kompetenzen beitragen (Prediger, 2020, S. 193).

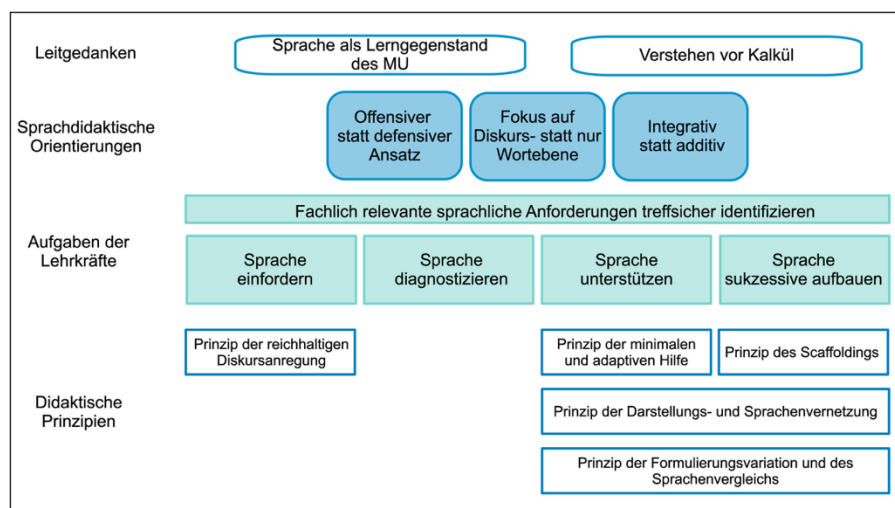


Abbildung 3: Struktur der Sprachbildung im Mathematikunterricht, eigene Darstellung in Anlehnung an Prediger (2020, S. 193). Die übergeordneten Leitgedanken werden hier getrennt von drei sprachdidaktischen Orientierungen dargestellt, da Prediger diese ausdrücklich unterscheidet.

Wie Prediger (2020, S. 193) betont, sollte Sprachbildung im Fachunterricht vor allem von „drei grundlegenden sprachdidaktischen Orientierungen“ geleitet sein:

1. Diskursorientierung: Neue Sprachmittel sollten „in reichhaltigen Sprachhandlungen anstatt isoliert auf der Wortebene erarbeitet und eingeübt werden“ (Prediger, 2020, S. 192). Entscheidend ist also, dass Lernende Sprache im Kontext echter fachlicher Diskurse entwickeln und nicht einzelne Vokabeln, Fachwörter oder Satzbausteine isoliert einüben.
2. Integrierte statt additive Sprachbildung: „Spracharbeit erfolgt ausgehend von der sorgfältigen Identifizierung sprachlicher Anforderungen für verschiedene fachliche Teilziele“ und wird eng mit fachlichen Zielen verzahnt (Prediger, 2020, S. 192). Wenn Sprachbildung funktional in den Unterricht integriert wird, benötigt sie auch „nicht zu viel Zeit“ (Prediger, 2020, S. 39).
3. Offensiver statt defensiver Ansatz: Ein rein vereinfachender, defensiver Sprachzugang (z. B. das Reduzieren komplexer Strukturen) kann kurzfristig entlasten, führt jedoch nicht zu Aufbau bildungs- und fachsprachlicher Kompetenzen

(Prediger, 2020, S. 24). Stattdessen sollen die Lernenden aktiv mit sprachlichen Anforderungen konfrontiert und beim Bewältigen unterstützt werden: „Wer nie mit höheren sprachlichen Anforderungen konfrontiert wird, der entwickelt seine Kompetenzen auch nicht weiter“ (Meyer & Prediger, 2012, S. 5; Prediger, 2020, S. 24)

Aus diesen drei genannten Orientierungen ergeben sich für die Lehrkraft fünf zentrale Aufgaben: Sprachliche Anforderungen identifizieren, Sprache diagnostizieren, Sprache einfordern, Sprache unterstützen und Sprache sukzessive aufbauen (Prediger, 2020, S. 193).

Die übergeordneten Leitgedanken „Sprache als Lerngegenstand im Mathematikunterricht“ und „Verstehen vor Kalkül“ begründen das Konzept des sprachbildenden Mathematikunterrichts. Dass Sprache ein wichtiger Lerngegenstand ist, wurde im Kapitel 3.1.2 bereits ausführlich dargelegt und wird an dieser Stelle daher nicht erneut vertieft. „Verstehen vor Kalkül“ baut unmittelbar auf dieser Perspektive auf: Mathematische Aktivitäten müssen zunächst sprachlich erschlossen, begriffen und reflektiert werden, bevor formale Verfahren sicher und sinnvoll angewendet werden können. Sprachliche Verständigung über Bedeutungen, Beziehungen und Vorgehensweisen schafft die Grundlage dafür, dass Mathematisierungen nicht rein operativ ausgeführt, sondern fachlich tragfähig verstanden werden (Leisen, 2023, S. 11, 12; Prediger, 2020, S. 19, 26). Damit knüpft der Leitgedanke direkt an Sprache als Lernmedium und Voraussetzung (s. Kapitel 3.1.2) für konzeptionelles Verständnis an.

Abbildung 3 fasst diese Grundideen zusammen und verknüpft sie mit den didaktischen Prinzipien reichhaltiger Diskursanregung, minimaler und adaptiver Unterstützung, Scaffolding sowie Variations- und Darstellungsarbeit. Im Folgende werden diese Prinzipien erläutert.

### 3.4.1 Prinzip der reichhaltigen Diskursanregung

Das Prinzip der reichhaltigen Diskursanregung baut direkt auf der grundlegenden Orientierung „Fokus auf Diskurs- statt nur Wortebene“ (Prediger, 2020, S. 193) auf, geht jedoch über die theoretische Perspektive hinaus und beschreibt die konkrete didaktische Umsetzung im Unterricht. Während die Orientierung betont, dass Sprachlernen nur in eingebetteten, funktionstragenden Sprachhandlungen gelingen kann, richtet sich das Prinzip darauf, wie Lehrkräfte solche Diskurse initiieren,

strukturieren und gezielt nutzen, um fachliche und sprachliche Lernprozesse anzuregen.

Zentral ist hierbei, dass Lernende kontinuierlich dazu angeregt werden sollen, mathematische Inhalte sprachlich auszudrücken, zu erklären, zu begründen und zu reflektieren. Prediger (2020, S. 193) verweist in Anlehnung an Swains Output-Hypothese darauf, dass Spracherwerb „erfordert, immer wieder Sprachproduktionen der Lernenden einzufordern“ und dass insbesondere „diskursiv anspruchsvolle Sprachhandlungen“ lernförderlich für konzeptionelles Verständnis sind. Dabei ist „nicht nur Quantität der sprachlichen Äußerungen, sondern auch die diskursive Qualität durch reichhaltige Sprachhandlungen, wie das Erklären, Beschreiben allgemeiner Zusammenhänge, Begründen usw. anzustreben.“ (Prediger, 2020, S. 194). Reichhaltige Diskurse geben demnach nicht nur Gelegenheit zur mündlichen Beteiligung, sondern zielen auf anspruchsvolle fachliche Denkprozesse ab.

Prediger (2016) und Leisen (2023) betonen, dass Lernende dafür in eine sprachlich reichhaltige Umgebung eintauchen müssen. Anknüpfend an die Orientierung vom „offensiven statt defensiven Ansatz“ (Prediger, 2020, S. 193) warnt Prediger (2016, S. 1) vor einem rein defensiven Sprachvereinfachungsansatz, der zwar kurzfristig entlastet, langfristig jedoch „die Unterschiede vergrößert“, weil Lernende ohne sprachliche Anforderungen keine weiterführenden Kompetenzen entwickeln können. Stattdessen bedarf es eines „bildungssprachlichen Sprachbads“ (Leisen, 2023, S. 13), in dem Lernende vielfältige, zunehmend komplexe Sprachmittel beobachten, aufnehmen und selbst erproben (Leisen, 2010, S. 76; 2023, S.13). Meyer und Prediger (2012, S. 5) betonen in diesem Zusammenhang, dass gerade die fortlaufende Verwendung unterschiedlicher Darstellungsformen und Sprachmittel ein zentraler Motor des fachlichen Sprachlernens ist.

Teil des Prinzips der reichhaltigen Diskursanregung ist darüber hinaus die produktive Einbettung der Sprachschatzarbeit. Sprachliche Mittel wie konzepttragende Verben, strukturierende Satzbausteine oder fachliche Termini werden dabei nicht isoliert auf der Wortebene erarbeitet, sondern – im Sinne der Diskursorientierung – in reichhaltigen Sprachhandlungen eingeführt und genutzt. Dieses Vorgehen entspricht der Forderung Predigers und Leisens, neue Sprachmittel nicht getrennt von fachlichen Denkprozessen zu vermitteln, sondern sie in funktionale Kommunikationssituationen einzubetten (Leisen, 2023, S. 13; Prediger, 2020, S. 192). So wird verhindert, dass Wortschatzarbeit in mechanisches Einüben einzelner Vokabeln

übergeht; stattdessen erleben Lernende Sprachmittel als Werkzeuge zur Bewältigung mathematischer Aufgaben.

Auch das Schreiben im Mathematikunterricht bildet einen wichtigen Bestandteil dieses Prinzips. Schreibformate wie Rechengeschichten, Merksätze oder Begründungen bringen Lernende dazu, Bedeutungen explizit zu machen und Denkprozesse sprachlich zu strukturieren. Diese Schreibenlässe aktivieren die kognitive Funktion der Sprache als Denkwerkzeug, indem sie Lernende auffordern, mathematische Beziehungen, Vorgehensweisen oder Begründungen in sprachlich strukturierter Form auszudrücken (Meyer & Prediger, 2012, S. 5; Prediger, 2020, S. 26, 45) – ein zentrales Anliegen diskursorientierten Unterrichts.

Entscheidend für die Wirksamkeit reichhaltiger Diskursanregung regelmäßig zu Sprachhandlungen aufgefordert werden. Dabei ist es wichtig, dass solche Diskurse nur dann gelingen können, wenn sie durch passende Unterstützung abgesichert werden. Dieser Gedanke verweist bereits auf die anschließenden Prinzipien der minimalen und adaptiven Hilfe sowie des Scaffoldings, die die Diskursanregung ergänzen und ermöglichen.

### 3.4.2 Prinzip der minimalen und adaptiven Hilfe

Wie bereits erwähnt, benötigen die Lernenden eine zielgerichtete Unterstützung zur Bewältigung der sprachlichen und fachlichen Anforderungen. Diese Unterstützung darf jedoch weder übermäßig noch unzureichend sein. Prediger (2020, S. 194) betont, dass Hilfen so gestaltet werden müssen, „dass sie die Selbstständigkeit der Lernenden“ erhalten. Gemeint ist damit ein balanciertes Unterstützungsniveau, das Lernende zur aktiven sprachlichen und fachlichen Auseinandersetzung befähigt, ohne ihnen die Denkarbeit abzunehmen.

Minimale Hilfen zielen darauf ab, Lernende möglichst selbstständig an mathematische Bedeutungs- und Lösungsprozesse heranzuführen. Unterstützung wird nur dort gegeben, wo sie für das Weiterdenken unverzichtbar ist. Dadurch bleibt die kognitive Aktivierung erhalten, und Lernende werden nicht in eine passive Rolle gedrängt. Im Zusammenhang mit Formulierungshilfen weist Prediger (2020, S. 76) darauf hin, dass Hilfen zwar „unterstützend wirken können“, jedoch nicht zu früh angeboten werden sollten, da sie die Lernenden auch einschränken können.

Deshalb müssen Hilfen adaptiv, also flexibel und situationsangemessen sein. Lernende benötigen nicht alle dieselbe Art oder Intensität von Unterstützung.

Entscheidend ist vielmehr, dass Hilfen an den individuellen Sprachstand, das aktuelle Verständnis und die Anforderungen der jeweiligen Aufgabe angepasst werden. Prediger (2020, S. 84) hebt hervor, dass besonders sprachlich schwache Lernende regelmäßig zum Verbalisieren und Erklären aufgefordert werden müssen, „und dabei situativ unterstützt“ werden sollen, dies ist vor allem auf diskursiver Ebene zentral. Unterstützung wird damit nicht standardisiert, sondern als dynamischer Prozess verstanden, der die Zone der nächsten Entwicklung (Vygotsky) berücksichtigt.

Damit sollten die „fachlichen und sprachlichen Anforderungen kalkuliert über dem momentanen individuellen sprachlichen und fachlichen Können des Lernenden [liegen], um die Aufgabenstellungen mit Anstrengung erfolgreich – aber nicht zwingend fehlerfrei – zu bewältigen“, wie Leisen (2023, S. 14) es in seinem „Prinzip der kalkulierten kognitiven und sprachlichen Herausforderung“ formuliert.

Zu solchen adaptiven Hilfen gehören sprachliche Stützformen wie Sprachspeicher, Formulierungs- und Strukturierungshilfen und Scaffolds (s. Kapitel 3.4.3) sowie Impulsfragen und Micro-Scaffolding zur Unterstützung mündlicher Beiträge (Prediger, 2020, S. 61, 194, 195, 196). Diese Hilfen werden dabei immer in funktionaler Verbindung zu mathematischen Denkprozessen eingesetzt und nicht isoliert präsentiert (Prediger, 2020, S. 39).

Ein wirksamer sprachbildender Mathematikunterricht zeichnet sich somit dadurch aus, dass Lernende immer wieder zu anspruchsvollen Sprachhandlungen aufgefordert, dabei jedoch individuell und prozessbezogen unterstützt werden. Hilfen sind temporär, flexibel und mit dem Ziel verbunden, Selbstständigkeit, Sprachbewusstsein und konzeptuelles Verständnis systematisch zu stärken. Das Prinzip der minimalen und adaptiven Hilfe erfüllt damit eine doppelte Funktion: Es ermöglicht der Lehrkraft einerseits, sprachliche Anforderungen kontinuierlich zu diagnostizieren, und bietet andererseits gezielt Unterstützung, die passgenau an den individuellen sprachlichen und fachlichen Bedarf der Lernenden anschließt (Prediger, 2020).

### 3.4.3 Prinzip des Scaffoldings

Ein weiteres zentrales Prinzip sprachbildenden Mathematikunterrichts ist das Scaffolding, der Begriff „kommt vom englischen Ausdruck ‚Scaffold‘, übersetzt ‚Gerüst“ (Prediger, 2020, S. 196). Prediger (2020, S. 196) beschreibt Scaffolds als Gerüste,

die Lernenden Sprach- und Denkhandlungen ermöglichen, „die sie ohne Stütze noch nicht bewältigen würden“. Scaffolds dienen dabei kurzfristig der Unterstützung, haben jedoch immer das mittelfristige Ziel des sukzessiven Abbaus (Prediger, 2020, S. 196). Scaffolds können sowohl „mündlich durch die Lehrkraft oder Peers aber auch schriftlich durch das Material“ bereitgestellt werden und beziehen sich auf „lexikalische, syntaktische, diskursive und strategische oder strukturelle Aspekte“ (Prediger, 2020, S. 196).

Eine zentrale Rolle spielt dabei das „mündliche Scaffolding auf Wortebene“ (Micro-Scaffolding) im Unterrichtsgespräch (Prediger, 2020, S. 196). Prediger (2020, S. 61) bezeichnet das Unterrichtsgespräch als den „wichtigsten Rahmen zum Erwerb von neuen Sprachhandlungen“, da hier durch Impulse der Lehrkraft Sprachhandlungen sowohl „eingefordert als auch unterstützt“ werden können. Dabei ist die Qualität dieser Impulse entscheidend: „Wer nur geschlossene Fragen stellt, erhält naturgemäß nur Einwort-Antworten“ (Prediger, 2020, S. 61). Stattdessen ermöglichen offene, erklärungsorientierte Impulse das Verbalisieren von Bedeutungen, Relationen und Strategien und schaffen damit Lerngelegenheiten, die über das reine Abrufen hinausgehen. Beim mündlichen Scaffolding geht es vor allem um eine „sprachförderliche Gesprächsführung“ (Meyer & Prediger, 2012, S. 11). Meyer und Prediger (2012, S. 11) heben hervor, dass eine sprachförderliche Gesprächsführung insbesondere darin besteht, die Ausdrucksweisen der Lernenden aufzugreifen, das Gemeinte zu würdigen und zugleich sprachlich präzisere Formulierungen als Angebot zu machen, dabei werden auch „gestische oder deiktische Mittel („das da“, „so“)" produktiv eingebunden.

Neben diesen methodisch nicht planbaren Sprachbildungsansätzen betont Prediger auch „diskursive Scaffolds“, die Lernenden helfen, komplexere Sprachhandlungen zu strukturieren. Dazu gehören „strukturierende Moderationsimpulse“ ebenso wie „Kommunikationsskripts“, die festlegen, „wer welche Sprachhandlung wann übernehmen soll“ (Prediger, 2020, S. 64 - 66). Rollenverteilungen in Gruppenarbeiten oder festgelegte Gesprächsregeln in Strategiekonferenzen unterstützen Lernende dabei, argumentatives Begründen, Vergleichen, Erklären oder Überprüfen systematisch einzuüben.

Auf schriftlicher Ebene werden Scaffolds in Form von „Formulierungs- und Strukturierungshilfen“, „Satzbausteinen“ oder „sprachlichen Wortspeichern“ genutzt (Meyer & Prediger, 2012, S. 9; Prediger, 2020, S. 194 - 195). Diese Gerüste

werden sichtbar bereitgestellt – etwa in „Sprechblasen als sprachliche Vorbilder an der Tafel“ oder als „dauerhaft ausgehängt[e]“ Sprachspeicher – und anschließend wieder abgebaut, sobald Lernende die Sprachmittel selbstständig anwenden können (Meyer & Prediger, 2012, S. 9). Beim Schreiben entstehen Scaffolds z. B. durch Strukturvorgaben für Merksätze, Begründungen oder Rechengeschichten, während beim Lesen und Modellieren insbesondere das strategische Scaffolding bedeutsam ist. Hierzu gehören „Info-Netze“, Lesepläne oder „Gegeben - Gesucht“-Schemata, die Schritt für Schritt den Aufbau und die Anwendung von Lese- und Verstehensstrategien unterstützen, bis diese verinnerlicht sind (Prediger, 2020, S. 91 - 92, 196 - 197).

Auch strukturelle Scaffolds spielen im Mathematikunterricht eine wichtige Rolle, vor allem beim Umgang mit allgemeinen Sätzen, logischen Strukturen oder abstrakten Beziehungen. Grafische Darstellungen machen logische Strukturen sichtbar und fungieren als Unterstützungsgerüst für die anschließende Versprachlichung; sprachliche Scaffolds wie explizierende Satzbausteine (z. B. Konjunktionen: „weil...“, „daher...“ und Verben statt Nominalisierungen) helfen dabei, zunächst implizite logische Relationen explizit auszudrücken (Prediger, 2020, S. 99). „Durch die Bereitstellung des explizierenden Sprachmittels werden nicht nur die sonst implizit bleibenden logischen Strukturen zugänglich, sondern auch Sprachmittel für die Versprachlichung bereitgestellt“ (Prediger, 2020, S. 102).

Schließlich wird Scaffolding bei Prediger auch als „Makro-Scaffolding“ verstanden, das sich auf die längerfristige Planung entlang des doppelten Lernpfads<sup>11</sup> bezieht: Die fachliche Stufung eines Lerngegenstands (vom Inhalt zum Kalkül) wird systematisch mit der Sequenzierung relevanter Sprachmittel des gestuften

---

<sup>11</sup> Der doppelte Lernpfad verknüpft die fachliche Stufung eines Lerngegenstands mit der Sequenzierung sprachlicher Mittel: Zu jeder fachlichen Lernstufe werden passende Sprachhandlungen und die dafür benötigten Sprachmittel bestimmt. Damit entsteht eine Planung, die fachliche und sprachliche Entwicklung systematisch parallel führt und das Makro-Scaffolding-Prinzip mathematikspezifisch konkretisiert (Prediger, 2020, S. 83 - 84; Prediger & Vogel, 2024, S. 315 - 316).

Sprachschatzes<sup>12</sup> verknüpft und führt über die Stufen der Alltags-, Bildungs- und Fachsprache hinweg (Prediger, 2020, S. 83 - 84, 196). Dies betrifft auch mehrsprachige Lernende, deren sprachliche Ressourcen zunächst aktiviert und dann über einen bedeutungsbezogenen Denkwortschatz hin zum formalsprachlichen Register geführt werden (Prediger, 2020, S. 197).

Insgesamt zeigt sich, dass Scaffolding ein vielschichtiges Prinzip ist, das mündliche, schriftliche, grafische, strategische und strukturelle Unterstützung umfasst. Entscheidend ist dabei stets der doppelte Charakter des Gerüsts: Scaffolds müssen so konkret sein, dass sie Lernhandlungen ermöglichen, zugleich aber so gestaltet sein, dass sie wieder abgebaut werden können, sobald Lernende sprachlich und fachlich selbstständig agieren können. Dadurch wird das Zusammenspiel der Prinzipien – Diskursanregung, minimale und adaptive Hilfen und Scaffolding – sichtbar: Sprachhandlungen werden eingefordert, adaptiv unterstützt und durch passende Gerüste auf ein höheres Niveau gehoben und sukzessive aufgebaut, bis sie eigenständig ausgeführt werden können.

#### 3.4.4 Prinzip der Darstellungs- und Sprachenvernetzung

Das Prinzip der Darstellungs- und Sprachenvernetzung stellt eine Weiterentwicklung des klassischen Prinzips des Darstellungswechsels dar, das Leisen als Grundprinzip einer sprachensible Physikdidaktik etabliert hat (Prediger, 2019, S. 9). Während der Darstellungswechsel das Umschalten zwischen grafischen, symbolischen, verbalen oder gestischen Darstellungen fokussierte, betont Prediger (2019, S. 9), dass „es nicht ausreicht, Darstellungen lediglich nebeneinanderzustellen“. Vielmehr müssen sie aktiv vernetzt, sprachlich expliziert und in Beziehung gesetzt werden, damit Lernende verstehen, „wie sie zueinander passen (und was sie unterscheidet)“ (Prediger, 2019, S. 9; 2020, S. 195). Diese Weiterentwicklung wurde empirisch unter anderem in Prediger (2019, S. 9) begründet: Gerade „schwächere Lernende brauchen explizite Unterstützung dabei, die Darstellungen zu vernetzen“.

---

<sup>12</sup> Der gestufte Sprachschatz bezeichnet die systematische Entwicklung sprachlicher Mittel über vier aufeinander aufbauende Stufen: eigensprachliche Ressourcen, bedeutungsbezogener Denkwortschatz, formalbezogener Wortschatz sowie kontextbezogener Lesewortschatz. Diese Stufung strukturiert, in welcher Reihenfolge sprachliche Mittel für die Bedeutungskonstruktion mathematischer Konzepte eingeführt, vernetzt und reaktiviert werden (Prediger, 2017, S. 10 - 11, 14).

Leisen legte mit seinem „Prinzip vom Wechsel der Darstellungsformen“ die didaktische Grundlage: Darstellungswechsel eröffnen zentrale kognitive Operationen wie „Verbalisieren, Visualisieren, Formalisieren, Modellieren und Konkretisieren“, wobei jede Darstellungsform einen anderen Zugang zum mathematischen Verständnis ermöglicht (Leisen, 2023, S. 14). Darstellungsformen „arbeiten einander wechselseitig zu“ und bieten Anlässe für fachliche Kommunikation: Jeder Wechsel „schafft Gelegenheit zum Hören, Sprechen, Lesen und Schreiben“ (Leisen, 2023, S. 14). Diese fachdidaktische Perspektive bildet das Fundament, das Prediger anschließend um die systematische sprachdidaktische Vernetzung erweitert hat.

Prediger (2020, S. 84) unterstreicht, dass die Vernetzung grafischer, symbolischer und verbaler Darstellungen nicht nur fachlich, sondern auch sprachlich hoch wirksam ist. Sie schafft „reichhaltige Kommunikationsanlässe“ und unterstützt insbesondere die Bedeutungskonstruktion mathematischer Konzepte (Prediger, 2020, S. 84). Damit wird das Prinzip explizit auf Sprachbildung ausgerichtet: Lernende sollen Darstellungen nicht nur wechseln und als Kommunikationsanlass nehmen, sondern sprachlich begründen, „wie“ und „warum“ diese zusammenhängen (Prediger, 2020, S. 195).

Zudem wird das Prinzip um die Registervernetzung erweitert. Prediger (2020, S. 195) betont, dass die Verknüpfung von Darstellungsformen eng mit der „Vernetzung der Sprachregister“ verbunden ist, insbesondere zwischen Alltags-, Bildungs- und Fachsprache. Die Darstellungsarbeit dient damit als Brücke zwischen unterschiedlichen sprachlichen Formen mathematischen Ausdrucks: „Für die Sprachschatzarbeit [...] ist die Vernetzung der Sprachregister eine Möglichkeit, die Lernenden für Unterschiede und Zusammenhänge von Alltags- und Fachsprache zu sensibilisieren“ (Prediger, 2020, S. 195).

Meyer & Prediger (2012, S. 6) verdeutlichen dies ebenfalls: Das „gezielte Hin- und Herwechseln zwischen Alltags-, Bildungs- und Fachsprache, [sowie] zwischen numerischen, grafischen, symbolischen und verbalen Darstellungen“ ermöglicht insbesondere schwächeren Lernenden fachsprachliche Konzepte zu verstehen und sprachlich auszudrücken.

Eine besondere Rolle spielt das Prinzip im sprachbildenden Vorstellungsaufbau, da die sukzessive Bedeutungskonstruktion „entscheidend von der Darstellungs- und Sprachenvernetzung“ abhängt (Prediger, 2020, S. 195). Dies schließt auch mehrsprachige Lernende ein. Prediger (2020, S. 195 - 196) betont, dass „für den

Einbezug der mehrsprachigen Ressourcen [...] die Vernetzung mehrerer Sprachen stets mit dem Vernetzen verschiedener Register und Darstellungsformen“ verbunden sein muss, um „das simple Übersetzen“ zu vermeiden und stattdessen einen „kognitiven Gewinn aus der Vernetzung“ zu erzielen.

Insgesamt zeigt sich: Die Darstellungs- und Sprachenvernetzung verbindet fachliche und sprachliche Lernprozesse auf besonders wirksame Weise. Sie führt das Darstellungswechsel-Prinzip nach Leisen konsequent weiter, indem sie die sprachliche Explikation, die Registervernetzung und die Mehrsprachigkeit systematisch einbezieht.

### 3.4.5 Prinzip der Formulierungsvariationen und des Sprachenvergleichs

Das Prinzip der Formulierungsvariation und des Sprachenvergleichs ergänzt die zuvor dargestellten sprachbildenden Prinzipien um eine explizit reflexive und kontrastierende Komponente. Prediger (2020, S. 197) betont, dass „zur Förderung der Sprachbewusstheit und des mathematisch tieferen Verständnisses [...] das Prinzip der Kontrastierung in zwei Varianten, sowohl als Sprachenvergleich als auch als Formulierungsvariation, relevant“ ist. Während die anderen Prinzipien darauf abzielen, Sprachhandlungen einzufordern, zu unterstützen und zu vernetzen, fokussiert dieses Prinzip darauf, sprachliche Formen bewusst zu vergleichen, Unterschiede wahrzunehmen und Bedeutungen präziser zu erschließen.

Formulierungsvariationen dienen dazu, Lernende für unterschiedliche sprachliche Ausdrucksweisen mathematischer Beziehungen zu sensibilisieren. Beim Lesen mathematischer Texte werden sie durch „gezielte Formulierungsvariation der beziehungstragenden grammatischen Strukturen“ dazu angeregt, Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Formulierungen zu erkennen und zu reflektieren (Prediger, 2020, S. 197). Auf diese Weise werden Bedeutungsverschiebungen zwischen Varianten sichtbar und ihre Relevanz für Mathematisierungsprozesse explizit. Dies ist insbesondere im Umgang mit logischen Strukturen bedeutsam: „Durch Variation der Formulierungen können deren Unterschiede und Gemeinsamkeiten wahrgenommen und reflektiert werden“ (Prediger, 2020, S. 102, S. 198).

Eine besondere Rolle spielt in diesem Zusammenhang die Gegenüberstellung unterschiedlicher Register. Prediger (2020, S. 195) hebt hervor, dass der Vergleich zwischen alltags-, bildungs- und fachsprachlichen Formulierungen Lernende für

sprachliche Strukturen sensibilisiert und ihnen hilft, die spezifischen Ausdrucksweisen der Mathematik zu entwickeln. Gleichzeitig wirkt dieser Vergleich begriffsbildend: Wenn Lernende etwa Bedeutungsentfaltungen eines Begriffs (z. B. „doppelt so groß“, „zweimal so viel“, „Faktor 2“) nebeneinanderstellen, werden inhaltliche und sprachliche Strukturen parallel sichtbar.

Der Sprachenvergleich erweitert dieses Prinzip zusätzlich auf mehrere Sprachen und knüpft unmittelbar an das Prinzip der Sprachenvernetzung an. Prediger (2020, S. 198) hebt hervor, dass der Vergleich unterschiedlicher Sprachen – insbesondere dort, wo sie leicht verschiedene Konzeptualisierungen anbieten – wertvolle Reflexionsanlässe schafft. Dies gilt nicht nur für mehrsprachige, sondern auch für einsprachige Lernende: Auch sie erhalten „die Chance, ein facettenreicheres Bild der mathematischen Konzepte zu fördern“ (Prediger, 2020, S. 113). Entscheidend ist dabei, dass der Sprachenvergleich nicht auf bloßes Übersetzen reduziert wird, sondern der kognitive Gewinn aus unterschiedlichen Perspektiven bewusst ausgeschöpft wird.

Insgesamt unterstützt das Prinzip der Formulierungsveränderung und des Sprachenvergleichs Lernende dabei, mathematische Strukturen sprachlich präzise auszudrücken, Bedeutungsnuancen zu erkennen und Register bewusst zu nutzen. Dadurch ergänzt es die vorangegangenen Prinzipien in zentraler Weise: Während Diskursanregung, adaptive Hilfen und Scaffolding das sprachliche Handeln ermöglichen, sorgt die kontrastierende Arbeit an Formulierungen und Sprachen dafür, dass sprachliche und fachliche Bedeutungen bewusst durchdrungen, verglichen und verfeinert werden.

## 4 Sprachbildungspotenziale des Dialogischen Lernens

Das Dialogische Lernen nach Gallin und Ruf bildet die erste tragende Säule dieser Arbeit; die theoretischen Grundlagen der Sprachbildung im Mathematikunterricht, insbesondere das Sprachbildungskonzept nach Prediger, bilden die zweite Säule. Um beide Konzepte im folgenden Kapitel miteinander in Beziehung setzen zu können, wird das Dialogische Lernen zunächst in Hinblick auf sein sprachliches Potenzial eingeordnet. Dafür knüpft die Analyse an die in Kapitel 3.3.1 vorgenommenen begrifflichen Unterscheidungen an: Sprachförderung, Sprachbildung und Sprachsensibilität.

Sprachförderung richtet sich – wie Schneider et al. (2021, S. 23) und Leisen (2023, S. 12) erläutern – auf kompensatorische Maßnahmen für Lernende mit diagnostiziertem Förderbedarf und umfasst gezielte Interventionen wie Zusatzunterricht oder binnendifferenzierte Förderungen. Dialogisches Lernen verfolgt hingegen keinen kompensatorischen Ansatz und sieht keine spezifischen Fördermaßnahmen für sprachschwächere Lernende vor. Auch die Merkmale von Sprachbildung im engeren Sinne (Lange, 2012, S. 129; Prediger, 2020, S. 6; Schneider et al., 2021, S. 23) – nämlich ein durchgängiger curricular verankerter, fächerübergreifender Aufbau der Bildungssprache, einschließlich expliziter Progression, Identifikation sprachlicher Anforderungen und systematischer Unterstützung – treffen auf das Dialogische Lernen nicht zu. Damit lässt sich das Dialogische Lernen weder der Sprachförderung zuordnen, noch handelt es sich um ein systematisches Sprachbildungskonzept im Sinne der Begriffsdefinitionen.

Am treffendsten lässt sich das Dialogische Lernen daher als sprachsensibler Unterricht im Sinne Leisens (2015; 2023) beschreiben. Sprachsensibilität bezeichnet eine Unterrichtshaltung, die Sprache als integralen Bestandteil fachlichen Lernens begreift, sprachliche Anforderungen bewusst macht und Sprachlernen in Fachinhalte bindet (Prediger, 2020, S. 192). Dies entspricht zentralen Elementen des Dialogischen Lernens: Sprache wird als Medium des Denkens und der Verständigung genutzt, und Lernende führen kontinuierlich fachbezogene Sprachhandlungen wie Erklären, Beschreiben, Begründen und Reflektieren aus.

Vor diesem Hintergrund untersucht die folgende Analyse, inwiefern das Dialogische Lernen dennoch Elemente eines sprachbildenden Mathematikunterrichts

aufweist, wie sie im Sprachbildungskonzept nach Prediger (Kapitel 3.4) definiert sind. Dazu wird das Dialogische Lernen entlang der grundlegenden Orientierungen und der zentralen Prinzipien Predigers betrachtet, wobei die Aufgaben der Lehrkraft jeweils innerhalb der Prinzipien mitberücksichtigt werden, da sie deren operative Umsetzung darstellen. Der Fokus liegt darauf, welche sprachbildenden Strukturen im Dialogischen Lernen bereits angelegt sind (Kapitel 4.1), in welchen Bereichen das Dialogische Lernen implizit Spracharbeit leistet und an welchen Stellen es – ohne seinen Charakter zu verlieren – durch Prinzipien des sprachbildenden Unterrichts sinnvoll ergänzt oder vertieft werden kann (Kapitel 4.2).

## 4.1 Analyse: Dialogisches Lernen unter der Lupe des Sprachbildungskonzepts Predigers

Bevor das Dialogische Lernen entlang der drei sprachdidaktischen Orientierungen und der Prinzipien Prediger analysiert wird, ist zunächst zu prüfen, inwieweit die übergeordneten Leitgedanken des sprachbildenden Mathematikunterrichts erfüllt werden. Prediger (2020, S. 192) betont, dass Sprachbildung nur dann wirksam erfolgen kann, wenn „Sprache zum Lerngegenstand des Mathematikunterrichts“ gemacht wird und der Unterricht „verstehens- statt kalkülorientiert“ ausgerichtet ist. Beide Leitgedanken finden sich im Dialogischen Lernen wieder: Die dialogische Struktur setzt Sprache konsequent als Medium und Gegenstand des Lernens ein, indem Lernende mathematische Inhalte schreibend erklären, beschreiben, begründen und reflektieren (Gallin & Ruf, 1998, S. 10). Dadurch wird Sprache selbst zum Werkzeug der Erkenntnis und damit zum Lerngegenstand. Zugleich richtet sich das Dialogische Lernen explizit gegen einen Unterricht, in dem „geradlinige und elegante Rechenprozesse [...] originelle, kreative und verschlungene Lösungsversuche [...] ersticken“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 19), und stellt stattdessen das Verstehen mathematischer Zusammenhänge in den Mittelpunkt. Die Abkehr von einem „abgeschlossenen Formelgebäude“, in dem die Lernenden „nach Vorschrift handeln müssen“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 9), zeigt die klare Ausrichtung auf Verstehen vor Kalkül. Auf dieser Grundlage kann das Dialogische Lernen nun entlang der grundlegenden sprachdidaktischen Orientierungen und Prinzipien Predigers analysiert werden.

## 4.1.1 Grundlegende sprachdidaktische Orientierungen

### *Diskursorientierung*

Die erste grundlegende sprachdidaktische Orientierung Predigers fordert, dass neue sprachliche Mittel nicht isoliert, etwa als Vokabellisten oder Satzbausteine, vermittelt werden, sondern stets „in reichhaltigen Sprachhandlungen“ erarbeitet werden sollen (Prediger, 2020, S. 192). Sprachbildung vollzieht sich demnach dort, wo Lernende mathematische Inhalte sprachlich entfalten, Bedeutungen gemeinsam aushandeln und in kommunikativen Situationen über Vorgehensweisen und Erkenntnisse sprechen bzw. schreiben.

Im Dialogischen Lernen ist diese Diskursorientierung konzeptionell verankert. Die dialogische Struktur erzeugt einen kontinuierlichen fachlichen Austausch, in dem Lernende ihre individuellen Denkwege schriftlich sichtbar machen, auf Rückmeldungen reagieren und diese sprachlich verarbeiten. Durch die dialogische Abfolge von Ich-, Du- und Wir-Phasen entstehen fortlaufende Sprachhandlungen, die sowohl persönliche Deutungen als auch fachliche Präzisierungen enthalten. Gallin und Ruf beschreiben diese dialogische Arbeitsweise als Lernprozess, in dem persönliche Ausdrucksformen und fachliche Regelmäßigkeiten miteinander in Beziehung treten und sich gegenseitig beeinflussen (Gallin & Ruf, 1998, S. 25). Dadurch wird Sprache nicht nur genutzt, sondern im Sinne Predigers zum aktiven Werkzeug konzeptuellen Verstehens.

Darüber hinaus eröffnet das Dialogische Lernen eine Vielfalt sprachlicher Aktivitäten, die Prediger als zentral für fachliche Sprachentwicklung beschreibt: Lernende formulieren mathematische Beobachtungen, beschreiben Vorgehensweisen, vergleichen Darstellungen oder greifen Überlegungen anderer auf. Die dialogische Arbeitsweise sorgt dafür, dass diese Sprachhandlungen nicht als beiläufige Nebenprodukte entstehen, sondern den Kern des mathematischen Arbeitens bilden. Die Gleichzeitigkeit unterschiedlicher sprachlicher Register – von persönlichen Formulierungen bis zu fachlich präziseren Darstellungen – wird im Dialogischen Lernen ausdrücklich zugelassen. Gallin und Ruf betonen, dass „alle Sprachen gleichberechtigt nebeneinander“ stehen, von „fachsprachlichen Höchstleistungen“ bis zu vorläufigen, suchenden Formulierungen (Gallin & Ruf, 1998, S. 11). Dadurch entsteht ein natürlicher Raum für sprachliche Entwicklung, in dem Lernende Bedeutungen gemeinsam klären und in fachliche Sprache überführen.

Insgesamt zeigt sich, dass das Dialogische Lernen die Diskursorientierung nicht nur erfüllt, sondern strukturell ermöglicht: Fachliches Lernen vollzieht sich wesentlich über sprachliche Aushandlungsprozesse, in denen Lernende ihre Denkwege verständlich machen, aufeinander beziehen und gemeinsam weiterentwickeln. Damit schafft das Dialogische Lernen genau jene reichhaltigen Diskursräume, die nach Prediger notwendig sind, um fachliche und sprachliche Kompetenzen miteinander zu verschränken.

#### *Integrierte statt additive Sprachbildung*

Die Orientierung „integriert statt additiv“ betont, dass Sprachbildung nicht losgelöst vom fachlichen Lernen erfolgen darf. Prediger (2020, S. 192) fordert, dass sprachliche Unterstützung „ausgehend von der sorgfältigen Identifizierung sprachlicher Anforderungen für verschiedene fachliche Teilziele“ erfolgen und eng mit den fachlichen Lernprozessen verknüpft sein soll. Sprachliche Lerngelegenheiten dürfen nicht zusätzlich oder nachgelagert organisiert werden, sondern müssen mit der fachlichen Tätigkeit eine Einheit bilden.

Im Dialogischen Lernen sind fachliche und sprachliche Lernprozesse eng miteinander verschränkt. Sprache ist im Dialogischen Lernen nicht nur ein Hilfsmittel, sondern konstituierender Bestandteil des Lernens selbst. Ruf et al. (2019, S. 21) betonen, dass Sprache im Dialogischen Lernen „nicht bloß Mittel der Darstellung, sondern der Ort des Denkens und Lernens selbst“ ist. Lernende entwickeln mathematische Ideen, indem sie sie schriftlich formulieren, reflektieren und in den dialogischen Austausch einbringen. Dadurch entsteht eine natürliche Verzahnung von fachlichem und sprachlichem Lernen, die Predigers Vorstellung einer integrierten Sprachbildung grundsätzlich entspricht.

Zugleich wird im Dialogischen Lernen deutlich, wie die persönliche Sprache der Lernenden und die reguläre Fachsprache miteinander in Beziehung treten. Ruf et al. (2019, S. 21) beschreiben, dass „die reguläre Sprache der Schule“ ihre Orientierungskraft aus der „singulären Sprache der Lernenden“ gewinnt und umgekehrt. Diese Verbindung verschiedener Sprachregister – persönliche Ausdrucksformen, vorläufige Denktexte und zunehmend fachsprachliche Formulierungen – entsteht nicht additiv, sondern im Prozess des gemeinsamen Arbeitens an mathematischen Inhalten.

Darüber hinaus trägt die Schriftlichkeit des Dialogischen Lernens wesentlich dazu bei, Sprach- und Fachlernen miteinander zu verbinden. Wie Gallin und Ruf (1998,

S. 42) hervorheben, „verlangsamt das Schreiben das Denken“ und macht Überlegungen sichtbar, „die sonst flüchtig bleiben würden“. Das Schreiben fungiert damit als integraler Bestandteil des fachlichen Lernprozesses und nicht als zusätzliches sprachliches Übungsformat.

Allerdings erfüllt das Dialogische Lernen die Orientierung „integriert statt additiv“ nicht vollständig. Ein zentraler Bestandteil in Predigers Verständnis – die systematische Identifizierung sprachlicher Anforderungen im Vorfeld – ist im Dialogischen Lernen nicht explizit angelegt. Während Prediger eine vorausschauende Sprachdiagnostik fordert, erfolgt sprachliche Unterstützung im Dialogischen Lernen überwiegend reaktiv im Rahmen individueller Rückmeldungen und nicht präventiv durch gezielte sprachdidaktische Planung. Sprachliche Anforderungen werden zwar sichtbar, aber nicht systematisch erfasst oder curricular aufgebaut.

Insgesamt zeigt sich, dass das Dialogische Lernen die enge Verknüpfung von fachlichem und sprachlichem Lernen überzeugend realisiert. Die von Prediger geforderte diagnostische Identifizierung sprachlicher Anforderungen zu Beginn des Lernprozesses bleibt jedoch unberücksichtigt. Somit wird die Orientierung „integriert statt additiv“ im Dialogischen Lernen in wesentlichen Teilen erfüllt, in ihrer vollständigen sprachdidaktischen Ausprägung jedoch nicht erreicht.

#### *Offensiver statt defensiver Umgang mit Sprache*

Mit der Orientierung „offensiv statt defensiv“ betont Prediger, dass Lernende in reichhaltige Sprachhandlungen hineingeführt werden sollen, anstatt sie sprachlich zu entlasten oder zu stark zu steuern. Sprachkompetenz entwickelt sich, indem Lernende dazu aufgefordert werden, komplexe Gedanken auszudrücken, eigene Formulierungen zu erproben und sprachliche Mittel aktiv zu nutzen (Prediger, 2020, S. 192). Sprachbildung basiert somit auf dem Zutrauen in die produktiven Fähigkeiten der Lernenden und der Überzeugung, dass sprachliche Herausforderungen nicht vermieden, sondern pädagogisch begleitet werden sollen.

Diese offensive Ausrichtung ist ein zentrales Merkmal des Dialogischen Lernens. Das Dialogische Lernen schafft Lernsituationen, in denen Lernende aufgefordert werden, eigene Denkwege sprachlich zu entfalten, auch wenn diese zunächst unvollständig, unpräzise oder fehlerhaft erscheinen. Gallin und Ruf betonen ausdrücklich, dass Lernende ihre subjektiven Zugänge frei formulieren dürfen und sollen: Die im Unterricht entstehenden Texte zeigen „solche Gedanken [...], wie sie sonst nirgends ausgedrückt werden“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 24). Diese Offenheit

gegenüber individuellen, noch unfertigen Sprachformen entspricht genau Predigers Forderung, Lernende nicht früh in feste Muster zu pressen, sondern ihnen Raum für eigenständige Sprachproduktion zu geben.

Zugleich macht das Dialogische Lernen Fehler und Unsicherheiten nicht zum Problem, sondern zum Ausgangspunkt weiterer Entwicklung. Gallin und Ruf betonen, dass Lernende in ihren Ich-Texten „frei von Richtigkeitsansprüchen“ schreiben sollen und die Lehrkraft zunächst die „Eigenlogik ihrer Gedanken“ würdigt (Gallin & Ruf, 1998, S. 28). Dieses Vorgehen entspricht einer offensiven Sprachbildung, da Lernende nicht defensiv davor geschützt werden, sich sprachlich zu äußern, sondern aktiv zur Produktion persönlicher, suchender und vorläufiger Formulierungen eingeladen werden.

Auch die dialogische Weiterarbeit stärkt den offensiven Ansatz: Die Lehrkraft greift Schülertexte nicht reduzierend oder korrigierend auf, sondern reagiert mit eigenen Formulierungen, Deutungen und Fragen, die den sprachlichen Möglichkeitsraum erweitern. Die Entscheide eröffnen Lernenden neue Ausdrucksweisen und regen dazu an, ihre eigenen Formulierungen zu überarbeiten oder zu präzisieren. Damit unterstützt das Dialogische Lernen den Ausbau sprachlicher Mittel, ohne sie vorzustrukturieren oder sprachliche Anforderungen abzusenken.

Darüber hinaus erzeugt die dialogische Lernkultur eine Haltung der Ermutigung. Gallin und Ruf beschreiben, dass Lernenden „Vertrauen entgegengebracht“ werden muss, damit sie sich mit ihren eigenen Worten auf mathematische Inhalte einlassen und persönliche Lösungen riskieren können (Gallin & Ruf, 1998, S. 30). Dies entspricht genau dem, was Prediger als Gegenteil einer defensiven Sprachbildung beschreibt: Lernende erhalten keine sprachlichen Schablonen, sondern die Gelegenheit, Sprache als Werkzeug der eigenen Ideen zu erfahren.

Insgesamt zeigt sich, dass das Dialogische Lernen den offensiven Ansatz Predigers in zentralen Aspekten realisiert: Es fordert reichhaltige Sprachproduktion ein, ermöglicht persönliche Ausdrucksformen, begleitet Fehler produktiv und erweitert schrittweise die sprachlichen Mittel der Lernenden. Sprachliche Herausforderungen werden nicht vermieden, sondern begründet eingesetzt – genau im Sinne einer offensiven, sprach- und denkförderlichen Unterrichtskultur.

## 4.1.2 Prinzipien der Sprachbildung

Die sprachdidaktischen Orientierungen Predigers beschreiben die grundlegenden Zielsetzungen eines sprachbildenden Mathematikunterrichts. Die nun folgenden Prinzipien richten den Blick hingegen auf die methodische Umsetzung dieser Zielsetzungen im Unterricht. Während die Orientierungen in Kapitel 4.1.1 auf einer konzeptionellen Ebene mit dem Dialogischen Lernen in Beziehung gesetzt wurden, betrachten die Prinzipien in diesem Kapitel die konkreten Verfahren und Formen der Unterstützung, die sprachliche Lernprozesse im Dialogischen Lernen ermöglichen. Dadurch werden beide Ebenen klar voneinander abgegrenzt und inhaltliche Überschneidungen verringert.

### *Reichhaltige Diskursanregung*

Das Prinzip der reichhaltigen Diskursanregung beschreibt, dass Lernende im Unterricht zu vielfältigen, bedeutungsbezogenen Sprachhandlungen angeregt werden müssen. Sprachbildung entsteht nicht durch vereinzelte Beiträge, sondern durch kontinuierliche, inhaltlich dichte Diskurse, in denen Lernende mathematische Ideen erklären, begründen, vergleichen und reflektieren. Prediger (2020, S. 193) betont, dass derartige Sprachhandlungen aktiv eingefordert werden müssen, damit sie für alle Lernenden zugänglich werden. Zudem hebt sie hervor, dass das Unterrichtsgespräch der „wichtigste Rahmen zum Erwerb von neuen Sprachhandlungen“ ist (Prediger, 2020, S. 61), wodurch deutlich wird, dass Diskurs im Sinne Predigers wesentlich mündliche Aushandlung umfasst.

In der Struktur des sprachbildenden Mathematikunterrichts ist dieses Prinzip unmittelbar mit der Lehrkraft-Aufgabe „Sprache einfordern“ verbunden. Während die Orientierungsebene (Kapitel 4.1.1) beschreibt, warum diskursive Sprachhandlungen lernrelevant sind, rückt das Prinzip die methodische Tätigkeit der Lehrkraft in den Fokus: Sie muss Aufgaben und Impulse so gestalten, dass Lernende nicht nur sprechen oder schreiben können, sondern dies auch tun müssen. Prediger formuliert dies als eine der fünf zentralen Tätigkeiten sprachförderlicher Lehrkräfte: „möglichst reichhaltige Lernendenäußerungen schriftlich und mündlich anregen und vernetzen“ (Prediger, 2020, S. 193).

Im Dialogischen Lernen wird dieses Prinzip in zentralen Punkten explizit umgesetzt. Die offene Gestaltung der Kernidee und des Auftrags fordern Lernende dazu auf, ihre Gedanken ausführlich sprachlich darzustellen und nicht nur Ergebnisse mitzuteilen. Das Einfordern von Sprache ist hier explizit vorgesehen: Lernende

sollen „wirklich alles aufschreiben, was ihnen durch den Kopf geht“ (Ruf et al., 2008, S. 100). Die schriftliche Artikulation wird damit zur notwendigen Form der Auseinandersetzung mit dem mathematischen Inhalt. Die dialogische Rückmeldung macht das Denken sichtbar und „würdigt das Denken im Werden“, wodurch weitere Sprachhandlungen angeregt werden (Ruf, 2008a, S. 22; Ruf et al., 2019, S. 148).

In der Du-Phase unterstützen Lehrkräfte Lernende dabei, ihre Formulierungen aus einer neuen Perspektive zu betrachten. Das Rückmeldeprinzip umfasst das „Freilegen und Verstärken von Entwicklungstendenzen“, etwa das Herausheben produktiver Stellen, fruchtbarer Irrtümer oder interessanter Fragen (Ruf et al., 2019, S. 148). Auch die Autographensammlung trägt zur sprachlichen Differenzierung bei, indem sie „die Vielfalt der Denkwege dokumentiert“ ((Ruf, 2008b, S. 261) und gemeinsame Reflexionsanlässe schafft.

Darüber hinaus entstehen im Dialogischen Lernen implizite Diskursanlässe dadurch, dass vielfältige persönliche Ausdrucksweisen nebeneinander sichtbar werden. Die Struktur des schriftlichen Dialogs verlangsamt Denkprozesse (Gallin & Ruf, 1998, S. 42) und ermöglicht Lernenden, ihre Formulierungen zu überarbeiten und weiterzuentwickeln. Die dialogische Resonanz in der Du- und Wir-Phase führt zu natürlichen Verschränkungen unterschiedlicher Ausdrucksweisen, auch wenn diese nicht ausdrücklich moderiert werden.

Gleichzeitig zeigt sich eine begrenzte Umsetzung des Prinzips im Vergleich zu Predigers Konzept. Prediger betont insbesondere mündliche Diskurse als zentralen Ort sprachlicher Aushandlung. Diese Form spontaner, interaktiver Verständigung findet im Dialogischen Lernen nur eingeschränkt statt, da das Verfahren primär schriftlich angelegt ist und keine strukturierten mündlichen Gesprächsformate vorsieht. Auch die von Prediger geforderten explizite Gesprächsführung, die Diskurse moderiert und sprachlich anleitet, wird im Dialogischen Lernen nicht systematisch aufgebaut.

Insgesamt zeigt sich: Das Prinzip der reichhaltigen Diskursanregung wird im Dialogischen Lernen im Wesentlichen umgesetzt, insbesondere durch offene Aufträge, schriftliche Dialogstrukturen und die produktive Nutzung der Vielfalt individueller Formulierungen. Gleichzeitig bleibt das Konzept hinter Predigers Verständnis eines explizit mündlichen, interaktiven geführten Diskurses zurück. Damit wird das Prinzip im Dialogischen Lernen zwar in zentralen Grundzügen erreicht, jedoch

nicht in der umfassenden Form, wie sie für einen sprachbildenden Mathematikunterricht im Sinne Predigers vorgesehen ist.

### *Minimale und adaptive Hilfen*

Das Prinzip der minimalen und adaptiven Hilfen beschreibt die Aufgabe der Lehrkraft, sprachliche Unterstützung so zu dosieren, dass Lernende ihre eigenen Formulierungen weiterentwickeln können, ohne dass ihnen zu früh sprachliche Strukturen oder Lösungen vorgegeben werden. Prediger (2020, S. 194) betont, dass Hilfen „nur so viel wie nötig und so wenig wie möglich“ bieten dürfen und stets an den jeweiligen Entwicklungsstand der Lernenden anzupassen sind. Unterstützung bedeutet dabei nicht Vereinfachung, sondern eine gezielte Begleitung, die die Eigenproduktion der Lernenden respektiert und erhält.

Im Dialogischen Lernen wird dieses Prinzip in zentralen Punkten explizit umgesetzt. Rückmeldungen sollen „nicht korrigieren, sondern zum Weiterdenken anregen“ (Ruf et al., 2008, S. 65) und knüpfen konsequent an die tatsächlichen Formulierungen der Lernenden an. Hilfen bleiben punktuell und greifen immer an konkreten Stellen im Text an. Während der Ich-Phase arbeiten Lernende ohne sprachliche Vorgaben, sodass sie eigene Ausdrucksweisen entwickeln können. Erst in der Du- oder Wir-Phase setzt die Lehrkraft gezielte Impulse, um präzisere Formulierungen anzuregen. Diese „späte Strukturierung“ entspricht Predigers Forderung, Hilfen erst dann bereitzustellen, wenn sie nicht mehr normierend wirken (Prediger, 2020, S. 76).

Ein Aspekt adaptiver Unterstützung findet sich in der Art der Aufgabenstellung. Obwohl das Einfordern sprachlicher Produktion im Auftrag selbst verortet ist, steuert die Lehrkraft über die Ausgestaltung des Auftrags das Niveau sprachlicher Anforderungen. Ruf et al. (2019, S. 49) beschreiben, dass Aufträge so gestaltet sein müssen, dass jede und jeder Lernende „den ihm gemäßen Zugang wählen“ kann, ohne unter- oder überfordert zu werden: Aufträge müssen „für alle erfüllbar sein“. Damit folgt das Dialogische Lernen dem von Vygotsky beschriebenen Prinzip der Zone der nächsten Entwicklung: Hilfen setzen dort an, wo Lernende selbstständig nicht weiterkommen, aber mit gezielter Unterstützung neue Einsichten gewinnen können. Gleichzeitig entspricht diese Form abgestimmter Unterstützung dem von Leisen (2023, S. 14) formulierten Prinzip der „kalkulierten Herausforderung“, nach dem Lernende so begleitet werden sollen, „dass sie mit Anstrengung, aber ohne Überforderung arbeiten können“. Die Lehrkraft eröffnet somit Zugänge, ohne

sprachliche Muster vorzugeben, und hält die Verantwortung für die sprachliche Ausgestaltung weitgehend bei den Lernenden.

Darüber hinaus enthält das Dialogische Lernen mehrere implizite Mechanismen, die adaptive Unterstützung ermöglichen. Die Schriftlichkeit des Verfahrens verlangsamt Denkprozesse und macht Überlegungen sichtbar, „die sonst flüchtig bleiben würden“ (Gallin & Ruf, 1998, S. 42). Dadurch entsteht ein natürlicher Raum für spätere, fein abgestimmte Hilfen. Zugleich werden Lernende durch die dialogische Kultur ermutigt, unfertige oder unsichere Formulierungen zu äußern, was adaptive Impulse erleichtert (Gallin & Ruf, 1998, S. 28). Diese impliziten Strukturen unterstützen Lernende, ihre Überlegungen selbstständig zu entfalten, bevor sie gezielte Hilfen erhalten.

Gleichzeitig zeigt die Analyse, dass das Dialogische Lernen zentrale Elemente des Prinzips nicht erfüllt. Zwar ist die im Dialogischen Lernen gegebene Hilfe durch die reaktive Rückmelde-Kultur insofern adaptiv, als dass sie sich auf den individuellen Lernweg bezieht. Dennoch kann die Hilfe das Prinzip nur bedingt erfüllen, da das Dialogische Lernen keine vorausschauende sprachspezifische Diagnose vorsieht. Die Hilfe kann daher nicht präventiv auf die sprachlichen Anforderungen der nächsten Lernstufe vorbereiten, sondern nur reaktiv korrigieren oder ergänzen. Somit fehlt die Möglichkeit, Hilfen nach dem Prinzip des Scaffoldings sukzessive auf- und abzubauen, da sie nicht von vornherein gerüthhaft angelegt sind.

Insgesamt setzt das Dialogische Lernen das Prinzip der minimalen und adaptiven Hilfen weitgehend in seiner dialogischen Grundstruktur um: Hilfen bleiben punktuell, greifen an individuellen Formulierungen an und werden erst spät eingebracht. Gleichzeitig bleibt das Modell hinter den weitergehenden Anforderungen Predigers zurück, da systematische sprachdiagnostische Verfahren und explizite sprachliche Unterstützungsstrukturen fehlen. Damit erfüllt das Dialogische Lernen wesentliche Grundzüge des Prinzips, jedoch nicht dessen vollständig ausgearbeitete sprachdidaktische Ausgestaltung.

### *Scaffolding*

Das Scaffolding-Prinzip bezeichnet nach Prediger die Bereitstellung sprachlicher und fachlicher Unterstützungsgerüste, die Lernenden Denk- und Sprachhandlungen ermöglichen, „die sie ohne Stütze noch nicht bewältigen würden“, und die im Verlauf des Lernprozesses wieder abgebaut werden (Prediger, 2020, S. 196). Diese Gerüste können mündlich, schriftlich oder grafisch gestaltet sein und

beziehen sich auf „lexikalische, syntaktische, diskursive und strategische“ Aspekte des Lernens (Prediger, 2020, S. 196). Während das Prinzip der minimalen und adaptiven Hilfen die Dosierung von Unterstützung betont, richtet das Scaffolding den Blick auf die konkreten Werkzeuge, die die Lehrkraft bereitstellt, um sprachliche Entwicklung systematisch anzubahnen.

Im Dialogischen Lernen finden sich einzelne Formen von Scaffolding, jedoch eher implizit als methodisch ausgearbeitet. Die dialogische Rückmeldung kann als eine Form des Micro-Scaffoldings verstanden werden: Die Lehrkraft greift vorhandene Formulierungen der Lernenden auf, würdigt das Gemeinte und führt es sprachlich weiter. Wenn sie produktive Stellen hervorhebt, interessante Fragen markiert oder fruchtbare Irrtümer benennt („freilegen und verstärken, was das produktive Potential erweitert“, (Ruf et al., 2019, S. 148)), unterstützt sie Lernende dabei, ihre sprachlichen Mittel auszubauen, ohne deren Eigenproduktion zu unterlaufen. Prediger betont in diesem Zusammenhang, dass offene, erklärungsorientierte Fragen zentral für wirksames Micro-Scaffolding sind, da sie Lernende zum Verbalisieren von Bedeutungen und Relationen anregen (Prediger, 2020, S. 61). Diese Betonung offener sprachlicher Impulse weist eine deutliche Parallele zum Dialogischen Lernen auf: Auch die offenen Aufträge der Ich-Phase eröffnen individuelle Zugänge und fordern Lernende dazu heraus, eigene Denkwege sprachlich zu entfalten. Diese Form des Micro-Scaffoldings entspricht Predigers Beschreibung einer „sprachförderlichen Gesprächsführung“, die die Ausdrucksweise der Lernenden aufgreift und als Anlass für präzisere Formulierungen nutzt (Meyer & Prediger, 2012, S. 11).

Auch die dialogische Struktur selbst wirkt in Teilen scaffoldingend: Der Übergang von der Ich- zur Du- und schließlich zur Wir-Phase stellt Lernenden unterschiedliche sprachliche Rollen bereit und eröffnet Möglichkeiten, sprachliche und fachliche Strukturen schrittweise zu verfeinern. Die Autographensammlung kann ebenfalls als Gerüst wirken, weil sie Lernenden gelungene Formulierungen aufzeigt und eine gemeinsame Grundlage der sprachlichen Orientierung schafft (Ruf, 2008b, S. 261). Solche Unterstützungen entstehen jedoch nicht als geplante Scaffolds im Sinne Predigers, sondern als emergente Strukturen, die sich aus dem dialogischen Prozess ergeben.

Verglichen mit Predigers Verständnis von Scaffolding wird im Dialogischen Lernen jedoch deutlich, dass bestimmte Formen des Gerüstbaus nur eingeschränkt oder

gar nicht vorkommen. Vor allem schriftliche und grafische Scaffolds – etwa Strukturierungshilfen, Kommunikationsskripts oder Info-Netze (Prediger, 2020, S. 91 - 92, 194 - 197) – sind im Konzept des Dialogischen Lernen nicht explizit vorgesehen. Das Dialogische Lernen verzichtet bewusst auf solche vorausschauend geplanten Unterstützungsstrukturen, da es persönliche Ausdrucksformen priorisiert und vorerst nicht beeinflussen möchte sowie formale sprachliche Muster erst spät und sehr begrenzt einführt. Dies unterscheidet das Dialogische Lernen klar von Predigers Konzept, in dem sprachliche Gerüste sichtbar bereitgestellt und anschließend abgebaut werden sollen.

Auch strategische und diskursive Scaffolds, die Lernenden helfen, komplexe Sprachhandlungen wie Begründen, Vergleichen oder Überprüfen strukturiert einzüben, erscheinen im Dialogischen Lernen nur in abgeschwächter Form. Zwar entstehen in der Wir-Phase gemeinsame Klärungsprozesse, doch diese werden nicht durch festgelegte Sprachhandlungen, Rollen oder Kommunikationsskripts strukturiert, wie Prediger es beschreibt. Die Struktur des Dialogischen Lernens überlässt diese Prozesse stärker der Eigenlogik der Lernenden und der Situation.

Schließlich zeigt sich, dass das Dialogische Lernen kein ausgearbeitetes Konzept eines Makro-Scaffoldings besitzt. Predigers Forderung, fachliche Lernwege mit einem gestuften Sprachschatz zu verbinden und sprachliche Mittel systematisch entlang eines doppelten Lernpfads aufzubauen (Prediger, 2020, S. 83 - 84, 196 - 197), findet sich im Dialogischen Lernen nicht wieder. Das Dialogische Lernen verzichtet bewusst auf die systematische Sequenzierung sprachlicher Mittel und überlässt deren Entwicklung weitgehend dem individuellen Lernverlauf. Dieser Befund stellt einen klaren Unterschied zwischen beiden Konzepten dar: Während Prediger sowohl kurzfristige als auch langfristige Unterstützungsstrukturen fordert, arbeitet das Dialogische Lernen stärker situativ, prozessorientiert und ohne sprachsystematische Planung.

Insgesamt zeigt sich, dass das Dialogische Lernen das Prinzip des Scaffoldings nur teilweise erfüllt. Dialogische Rückmeldungen und die Struktur des Ich–Du–Wir-Prozesses können als implizite Scaffolds verstanden werden, die Lernende beim sprachlichen Weiterdenken unterstützen. Auch die Autographensammlung übernimmt eine scaffoldende Funktion. Dagegen fehlen im Dialogischen Lernen planvolle schriftliche, grafische oder strategische Scaffolds sowie eine systematische Sequenzierung sprachlicher Mittel im Sinne eines Makro-Scaffoldings. Das

Dialogische Lernen löst damit einige Aspekte des Scaffoldings intuitiv ein, lässt andere jedoch bewusst unberührt.

### *Darstellungs- und Sprachenvernetzung*

Das Prinzip der Darstellungs- und Sprachenvernetzung erweitert das klassische Darstellungswechsel-Prinzip um eine zentrale sprachdidaktische Dimension. Während Leisen (2023, S. 14) betont, dass Darstellungswechsel grundlegende kognitive Operationen wie Verbalisieren, Visualisieren oder Modellieren anstoßen und „Gelegenheit zum Hören, Sprechen, Lesen und Schreiben“ schaffen, hebt Prediger (2019, S. 9, 2020, S. 195) hervor, dass die bloße Gegenüberstellung verschiedener Darstellungen nicht ausreicht. Lernende müssen Darstellungen sprachlich miteinander in Beziehung setzen, Unterschiede und Gemeinsamkeiten explizieren und begründen, „wie sie zueinander passen (und was sie unterscheidet)“. Besonders schwächere Lernende benötigen dabei explizite sprachliche Unterstützung, um grafische, symbolische und verbale Darstellungen nicht nebeneinander stehen zu lassen, sondern aktiv zu vernetzen (Prediger, 2019, S. 9).

Im Dialogischen Lernen finden sich Ansätze dieser Vernetzung, jedoch überwiegend implizit. Eine explizite methodische Vorgabe zur Darstellungs- oder Registervernetzung existiert im Dialogischen Lernen nicht; dennoch ergeben sich Vernetzungsprozesse aus der dialogischen Struktur des Unterrichts. In der Ich-Phase formulieren Lernende ihre Überlegungen primär sprachlich, greifen dabei aber häufig auf eigene Skizzen, Versuche, Tabellen oder symbolische Notationen zurück. Ruf et al. (2019, S. 21) betonen, dass Lernende im Dialogischen Lernen „den Dingen eigene Ausdrücke geben“ und dabei ihre persönlichen Zugänge mit fachlichen Darstellungsformen in Beziehung setzen. Dieser Prozess ist nicht formalisiert, führt jedoch im individuellen Schreiben zu ersten, subjektiven Verbindungen zwischen alltagsnahen Formulierungen und mathematischen Darstellungen.

In der Du- und Wir-Phase wird diese Verbindung stärker dialogisch ausgearbeitet. Wenn Lernende aufeinander reagieren, müssen sie nicht nur sprachliche Formulierungen klären, sondern auch Darstellungen und Ausdrucksformen anderer interpretieren und in eigene Worte fassen. Indem in den Rückmeldungen konkrete Stellen des Lerntagebuchs aufgegriffen werden, werden sprachliche, grafische und symbolische Bezugspunkte miteinander verknüpft. Die Wir-Phase führt diese Vernetzung weiter, da hier individuelle Darstellungen und Ausdrucksweisen zu gemeinsamen, fachlich tragfähigen Bedeutungen zusammengeführt werden. Auch

die Autographensammlung trägt dazu bei, da sie verschiedene Darstellungsformen und sprachliche Ausdrucksweisen nebeneinander sichtbar macht und Lernenden ermöglicht, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu erkennen und sprachlich zu reflektieren (Ruf, 2008b, S. 261).

Allerdings wird im Dialogischen Lernen kein systematisches Scaffolding zur Darstellungs- oder Registervernetzung bereitgestellt. Während Prediger (2020, S. 195) eine explizite Sprachführung fordert, die Verbindungen zwischen Alltags-, Bildungs- und Fachsprache sichtbar macht und gezielt sprachlich explizieren lässt, bleibt die Vernetzung im Dialogischen Lernen weitgehend situativ. Die Sprachregister der Lernenden dürfen im Dialogischen Lernen „gleichberechtigt nebeneinander“ stehen (Gallin & Ruf, 1998, S. 11), die Überführung in fachsprachlich präzisere Formen erfolgt nicht anhand festgelegter sprachlicher Hilfen oder moderierter Darstellungswechsel, sondern als Ergebnis der dialogischen Auseinandersetzung.

Auch mehrsprachige Verbindungen, wie sie Prediger (2020, S. 195 - 196) fordert, wenn sie betont, dass „die Vernetzung mehrerer Sprachen stets mit dem Vernetzen verschiedener Register und Darstellungsformen“ verbunden sein sollte, werden im Dialogischen Lernen nicht als eigenes Prinzip aufgegriffen. Zwar können persönliche Sprachen und Ausdrucksformen in der Ich-Phase genutzt werden, doch erfolgt keine explizite didaktische Arbeit an mehrsprachigen Ressourcen oder ihrem bewussten Übergang zu fachsprachlichen Registern.

Insgesamt zeigt sich, dass das Dialogische Lernen das Prinzip der Darstellungs- und Sprachenvernetzung nur teilweise erfüllt. Sprachliche und darstellerische Verbindungen entstehen im Dialogischen Lernen vor allem implizit durch das dialogische Schreiben, die Resonanz auf unterschiedliche Ausdrucksweisen und das gemeinsame Verdichten in der Wir-Phase. Explizite, planvoll eingesetzte sprachdidaktische Unterstützungsformen zur systematischen Vernetzung von Darstellungsformen und Sprachregistern – wie sie Prediger fordert – fehlen jedoch. Die Vernetzungsprozesse im Dialogischen Lernen sind damit stärker selbstorganisiert und individuell, während Predigers Ansatz eine deutlich zielgerichteterere sprachliche Steuerung und Explikation verlangt.

#### *Formulierungsvariation und Sprachenvergleich*

Das Prinzip der Formulierungsvariation und des Sprachenvergleichs zielt darauf, sprachliche Bewusstheit gezielt zu fördern. Prediger betont, dass Lernende unterschiedliche Ausdrucksweisen mathematischer Beziehungen gegenüberstellen

sollen, um Bedeutungsnuancen zu erkennen und sprachliche Strukturen zu klären (Prediger, 2020, S. 197). Der Vergleich verschiedener Formulierungen sowie der bewusste Wechsel zwischen Sprachregistern dienen dabei als Mittel, um mathematische Inhalte sprachlich präziser zu erfassen und Missverständnisse sichtbar zu machen.

Im Dialogischen Lernen finden sich hierfür einzelne Ansatzpunkte, die jedoch nicht systematisch angelegt sind. In der Ich-Phase entstehen auf natürliche Weise unterschiedliche Ausdrucksweisen, da Lernende ihre eigenen Worte wählen und persönliche Zugänge formulieren. Gallin und Ruf (1998, S. 11) weisen darauf hin, dass im Dialogischen Lernen verschiedene Sprachformen nebeneinander bestehen dürfen, wodurch eine Vielfalt sprachlicher Varianten entsteht. Diese Vielfalt wird im dialogischen Austausch sichtbar, etwa wenn Lernende in der Du-Phase die Formulierungen anderer aufgreifen und in eigenen Worten wiedergeben. Solche Situationen eröffnen Gelegenheiten, Unterschiede zwischen Ausdrucksformen wahrzunehmen, auch wenn dies nicht explizit eingefordert wird.

Eine explizite Arbeit an Formulierungsvariationen findet im Dialogischen Lernen nicht statt. Weder werden unterschiedliche sprachliche Varianten systematisch gegenübergestellt noch werden Lernende ausdrücklich dazu angeleitet, Bedeutungsverschiebungen zwischen Formulierungen zu untersuchen. Auch der Vergleich verschiedener Sprachregister – ein zentrales Ziel Predigers – bleibt im Dialogischen Lernen beiläufig. Die dialogische Rückmeldung kann präzisere Formulierungen anregen, doch erfolgt dies situativ und ohne didaktisches Konzept zur Registerentwicklung.

Der Sprachenvergleich im mehrsprachigen Sinne gehört ebenfalls nicht zum Repertoire des Dialogischen Lernens. Zwar erlaubt das Dialogische Lernen persönliche Ausdrucksweisen, doch werden mehrsprachige Ressourcen nicht gezielt genutzt, um mathematische Begriffe aus unterschiedlichen sprachlichen Perspektiven zu betrachten. Die Potenziale kontrastiver Mehrsprachigkeit, wie Prediger sie beschreibt, bleiben damit ungenutzt.

Insgesamt zeigt sich, dass das Dialogische Lernen nur einzelne Elemente des Prinzips aufgreift, vor allem durch die natürliche Vielfalt der Ausdrucksweisen im schriftlichen Austausch. Die gezielte, reflexive Arbeit an Varianten und Registern, wie sie Prediger fordert, ist im Dialogischen Lernen jedoch nicht vorgesehen.

Damit wird dieses Prinzip im Dialogischen Lernen lediglich in Teilen angedeutet, aber nicht methodisch umgesetzt.

### 4.1.3 Zusammenfassende Bewertung

Die Analyse zeigt, dass das Dialogische Lernen wesentliche Grundgedanken sprachbildenden Unterrichts unterstützt. Besonders deutlich wird dies in der konsequenten Einbettung schriftlicher Sprachproduktion, in der Möglichkeit zur individuellen Reflexion und in der dialogischen Weiterentwicklung von Denkwegen. Die Struktur des Ich-Du-Wir-Dialogs schafft vielfältige Anlässe für die sprachliche Durchdringung mathematischer Inhalte und ermöglicht Lernenden, eigene Ausdrucksweisen zu entwickeln, zu präzisieren und in Beziehung zu anderen Perspektiven zu setzen. In diesem Sinne weist das Dialogische Lernen ein hohes Potenzial zur Förderung sprachlich-kognitiver Einsichten auf.

Gleichzeitig wird im Vergleich zu Predigers Konzept deutlich, dass das Dialogische Lernen die spezifischen sprachdidaktischen Anforderungen eines systematisch sprachbildenden Mathematikunterrichts nur teilweise erfüllt. Prediger betont eine explizite Sprachdiagnostik im Vorfeld, eine klare Ausrichtung auf mündliche Diskurse, die systematische Arbeit an Sprachregistern, den Einsatz strategischer Scaffolds sowie die methodische Vernetzung von Darstellungsformen und Sprachvarianten. Diese Elemente sind im Dialogischen Lernen nur begrenzt angelegt oder fehlen vollständig. So entsteht ein Bild, in dem das Dialogische Lernen zwar sprachförderliche Prozesse anstößt, jedoch nicht im strengen sprachdidaktischen Sinne strukturiert ist.

Die wesentlichen Ergebnisse wurden in Abbildung 4 zusammengeführt. Sie zeigt übersichtlich, in welchen Bereichen das Dialogische Lernen zentrale sprachdidaktische Prinzipien Predigers einlöst, wo es diese nur implizit berührt und an welchen Stellen deutliche Lücken bestehen. Deutlich wird, dass das Dialogische Lernen besonders dort wirksam ist, wo individuelle Sprachproduktion, dialogische Rückmeldung und die Wertschätzung subjektiver Ausdrucksformen im Vordergrund stehen. Umgekehrt erweist es sich als weniger kompatibel zu Prinzipien, die explizite sprachliche Unterstützung, systematische Registerarbeit oder geplante Scaffolding-Strukturen erfordern.

Prinzip nach Prediger	Im Dialogischen Lernen erfüllt?	Begründung / Evidenz
Reichhaltige Diskursanregung	Teilweise erfüllt	+ Offene Aufträge fordern Sprachproduktion + schriftliche Dialogstrukturen erzeugen kontinuierliche Auseinandersetzung - kaum mündliche Diskurse, keine moderierte Gesprächsführung.
Minimale und adaptive Hilfen	Überwiegend erfüllt, aber nicht vollständig	+ Rückmeldungen regen zum Weiterdenken an, nicht zur Korrektur + Ich–Du–Wir ermöglicht abgestufte Hilfen - keine systematische Diagnose sprachlicher Anforderungen im Vorfeld - keine expliziten, geplanten sprachlichen Hilfsmittel.
Scaffolding	Teilweise erfüllt	+ Dialogische Rückmeldung als Form des Micro-Scaffoldings + Autographensammlung schafft modellhafte Sprachbeispiele - keine expliziten grafischen/schriftlichen Scaffolds und Formulierungshilfen - kein Makro-Scaffolding
Darstellungs- und Sprachenvernetzung	Teilweise erfüllt	+ Vielfalt von Ausdrucksweisen im Dialog + Autographensammlung sichert unterschiedliche Darstellungen/Ausdrucksweisen - keine explizite Vernetzungsarbeit oder Registersteuerung. - keine methodische Unterstützung von Vernetzen der Darstellungen
Formulierungsvariationen & Sprachenvergleich	Eher nicht erfüllt	+ Variation entsteht nur implizit durch unterschiedliche Formulierungen der Lernenden - keine explizite systematische Arbeit an Varianten oder Bedeutungsnuancen - kein Registervergleich - keine explizite Nutzung mehrsprachiger Ressourcen

Abbildung 4: Analyse der Übereinstimmungen und Abweichungen zwischen Predigers sprachbildenden Prinzipien und dem Dialogischen Lernen; Quelle: eigene Darstellung

Insgesamt lässt sich festhalten, dass das Dialogische Lernen ein großes Potenzial für die Förderung sprachlich-kognitiver Prozesse besitzt, jedoch nicht alle sprachdidaktischen Anforderungen erfüllt, die Prediger für einen konsequent sprachbildenden Mathematikunterricht formuliert. Dieser Befund eröffnet den Blick auf die folgenden Überlegungen: Wenn das Dialogische Lernen in den Sprachbildungsansatz integriert werden soll, stellt sich die Frage, an welchen Stellen das Konzept weiterentwickelt oder ergänzt werden kann. Gleichzeitig gilt es zu klären, wie Lehrkräfte zentrale Prinzipien Predigers – etwa die Arbeit an Registerwechseln, der gezielte Einsatz von Scaffolds oder die bewusste Förderung mündlicher Diskurse – innerhalb dialogischer Lernarrangements sinnvoll berücksichtigen können, ohne die Grundgedanken des Dialogischen Lernens zu beeinträchtigen.

Damit bildet die Analyse den Ausgangspunkt für das folgende Kapitel, in dem gezeigt wird, wie und ob die Prinzipien der Sprachbildung vollständig in das Dialogische Lernen integriert werden können und welche Konsequenzen sich daraus für die Gestaltung eines sprachbildenden Mathematikunterrichts ergeben.

## 4.2 Konsequenzen: Sprachbildungsrelevante Potenziale und Grenzen des Dialogischen Lernens

Die Analyse hat gezeigt, dass das Dialogische Lernen wesentliche Potenziale für sprachliches und fachliches Lernen bereithält, gleichzeitig jedoch nicht alle sprachdidaktischen Anforderungen erfüllt, die Prediger für einen konsequent sprachbildenden Mathematikunterricht formuliert. Um zu klären, welche Prinzipien der Sprachbildung sinnvoll in das Dialogische Lernen integrierbar sind und an welchen Stellen konzeptionelle Grenzen bestehen, ist es notwendig, die Grundstruktur des Dialogischen Lernens nach Ruf und Gallin (Gallin & Ruf, 1998; Ruf et al., 2008, 2019) als Bezugsrahmen noch einmal zusammenhängend zu skizzieren.

Das Dialogische Lernen beruht zentral auf der schriftlichen Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten. Die dialogische Struktur folgt den drei Phasen Ich-Du-Wir, in denen Lernende zunächst eigene Denkwege in ihrer persönlichen Sprache entfalten, anschließend durch Rückmeldungen der Lehrkraft oder anderer Lernender in eine dialogische Weiterarbeit treten und schließlich zu gemeinsamen fachlichen Einsichten verdichten. Schriftlichkeit fungiert dabei als ein zentrales Medium des Denkens: Sie verlangsamt kognitive Prozesse, macht Überlegungen sichtbar und eröffnet Möglichkeiten der Überarbeitung, die im rein mündlichen Unterricht oft nicht entstehen. Die Vielfalt der persönlichen Ausdrucksweisen wird nicht als Störung, sondern als Ressource betrachtet; persönliche Sprache steht ausdrücklich gleichberechtigt neben fachlicher Sprache.

Mit dieser Struktur ist eine Haltung verbunden, die sich durch Zurückhaltung der Lehrkraft, Offenheit für die Eigenlogik der Lernenden und das Vermeiden vor-schneller Strukturierung auszeichnet. Rückmeldungen dienen der Weiterentwicklung statt der Korrektur, Lernwege verlaufen nicht linear, sondern werden durch dialogische Impulssetzungen angereichert und erweitert. Das Konzept vermeidet didaktische Vorstrukturierungen, insbesondere sprachliche Vorgaben, diagnostische Voralysen oder festgelegte Gerüste. Stattdessen entstehen fachliche und sprachliche Lernprozesse situativ im Verlauf des schriftlichen Dialogs.

Diese Grundprinzipien bilden den Rahmen für die anschließende Untersuchung: Sie bestimmen maßgeblich, welche sprachdidaktischen Elemente sich ohne Bruch in das Dialogische Lernen integrieren lassen und wo die Struktur des Konzepts inhärente Grenzen setzt. Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden dargestellt, welche Anforderungen Predigers anschlussfähig sind, welche Modifikationen oder

Ergänzungen sich anbieten und welche Aspekte aus konzeptionellen Gründen nicht kompatibel sind. Abschließend werden daraus Konsequenzen für die Gestaltung eines sprachbildenden Mathematikunterrichts im Rahmen dialogischer Lernarrangements abgeleitet.

#### 4.2.1 Sprachdidaktische Anforderungen: Anschlussfähigkeiten und Grenzen im Dialogischen Lernen

Ausgehend von der Grundstruktur des Dialogischen Lernens stellt sich die Frage, welche sprachdidaktischen Anforderungen Predigers sich in ein dialogisches Unterrichtskonzept integrieren lassen und an welchen Stellen strukturelle Grenzen sichtbar werden. Die Passung zwischen Predigers vorausplanender Sprachbildungslogik und der Prozessoffenheit des Dialogischen Lernens ist dabei zentral.

Ein wesentlicher Grund für die begrenzte Integrationsmöglichkeit liegt in der ersten Phase des dialogischen Arbeitens, der Ich-Phase. Gallin und Ruf betonen, dass „der Schlüssel zu einer authentischen Begegnung mit einem Schulstoff im vollständigen Verzicht auf fachbezogene Erwartungen“ liegt (Ruf et al., 2008, S. 24). Lernende sollen einem Gegenstand „offen und unvoreingenommen“ begegnen, ohne im Voraus durch Vorstellungen von richtig und falsch gelenkt zu werden (Ruf et al., 2008, S. 24). Dadurch sind weder fachliche noch sprachliche Anforderungen im Vorhinein planbar und eine systematische Diagnose sprachlicher Anforderungen, wie Prediger sie fordert, ist in dieser Phase nicht integrierbar.

Auch die inhaltliche Entwicklungslogik lässt sich nicht steuern. Ruf et al. (2008, S. 104) betonen, dass im mathematischen Bereich „die Chronologie, ja sogar die logische Reihenfolge im Voraus nicht fixiert werden kann“. Diese Offenheit widerspricht den didaktischen Planungsprinzipien wie Makro-Scaffolding, geplanter Sprachprogression, systematischer Registerarbeit oder bewusst angeleiteter Formulierungsvariation.

Trotz dieser Grenzen ergeben sich ab der Du-Phase selektive Anschlussmöglichkeiten. Gallin und Ruf (1998, S. 11) beschreiben, dass der Lehrer nicht steuert, sondern feststellt, „wo jeder Schüler steht“, damit dieser „von seinem Standort aus in einen privaten Dialog mit dem Stoff eintreten kann“. Hier lässt sich das Micro-Scaffolding in einer schriftlichen Version verorten: Die dialogische Rückmeldung erlaubt es, sprachliche Impulse reaktiv und minimal zu setzen – etwa durch präzisierende Fragen oder das Hervorheben vielversprechender Formulierungen.

Diese Hilfen greifen individuelle Ausdrucksweisen auf und bleiben mit der dialogischen Leitidee vereinbar, solange sie nicht vorstrukturierend oder normierend wirken.

Erweiterte Integrationsmöglichkeiten entstehen im Rahmen der Autographensammlung. Hier finden durchaus schon mündliche Diskurse statt, wenn auch nicht im Sinne eines lehrkraftgelenkten Unterrichtsgesprächs. Ruf et al. (2008, S. 153, 157) berichten, dass Autographensammlungen „mit der Klasse besprochen“ werden und damit kollektive Reflexionsanlässe eröffnen. Zudem bieten Autographensammlungen die Möglichkeit, Formulierungsvarianten und Registerunterschiede sichtbar zu machen. Durch eine geschickte Zusammenstellung der Autographensammlung kann die Lehrkraft vergleichend arbeiten, indem sie sprachliche Unterschiede herausstellt oder minimal erweitert – jedoch immer auf Basis vorhandener Lernendenäußerungen, um die im Dialogischen Lernen zentrale Selbstwirksamkeit nicht zu gefährden. Ruf (2008b, S. 269) betont, dass reguläre Einsichten von der Lehrperson „unter dem Aspekt ‚Das machen wir ab‘“ zusammengestellt, aber nicht vorgegeben werden dürfen; Lernende sollen erleben, dass sie an der Entstehung des gemeinsamen Wissens beteiligt sind.

Insgesamt bleibt jedoch festzuhalten, dass zentrale sprachdidaktische Anforderungen Predigers strukturell unvereinbar mit dem Konzept des Dialogischen Lernens sind. Dazu gehören:

- vorausplanende Sprachdiagnostik,
- explizite, im Voraus geplante sprachliche Hilfsmittel und Gerüste,
- Makro-Scaffolding,
- systematische Registerarbeit,
- bewusste Formulierungsveränderung,
- methodische Darstellungs- und Registervernetzung,
- geplante Gesprächsführung,
- und die gezielte Nutzung mehrsprachiger Ressourcen.

Diese Elemente setzen Steuerung, Vorstrukturierung oder Vereinheitlichung voraus, während dialogisches Lernen „nicht mit einem sprachlich vorgefertigten Lehrgang“ vereinbar ist (Ruf, 2008b, S. 265) und „die sprachliche Fassung, die das Wissen in der realen Kommunikation annimmt“ (Ruf, 2008b, S. 268) in den Mittelpunkt stellt. Vielfalt wird nicht reduziert, sondern sichtbar gemacht – mit der Folge, dass zumindest im Verlauf weder gemeinsame sprachliche Zielbilder noch

einheitliche Ausdrucksformen angestrebt werden. Gallin und Ruf (1998, S. 24) formulieren dies pointiert: „Es ist utopisch anzunehmen, alle Lernenden würden am Ende zu gleichen Einsichten gelangen“. Dennoch steht am Ende eine Zusammenführung der singulären Wege, die schließlich, ganz zum Schluss einer Einheit, zu einem gemeinsam erarbeiteten Konsens führt, der jedoch deutlich offener und vielfältiger sein kann als im Vorhinein erwartet.

Zudem wird deutlich, dass das Dialogische Lernen weder explizite grafische oder strukturelle Scaffolds noch methodisch angeleitete Darstellungsvernetzungen vorsieht. Während Prediger (Prediger, 2020) betont, dass Verbindungen zwischen grafischen, symbolischen und sprachlichen Repräsentationen bewusst hergestellt und sprachlich expliziert werden sollen, entstehen solche Vernetzungen im Dialogischen Lernen höchstens beiläufig, aber nicht als didaktisch geplante Struktur. Die Verantwortung liegt auch hier bei der Lehrkraft, angebotene Darstellungen mit symbolischen und sprachlichen Repräsentationen innerhalb der Rückmeldung zu vernetzen.

Auch die gezielte Einbindung mehrsprachiger Kompetenzen, wie sie in Predigers Konzept hervorgehoben wird, ist im Dialogischen Lernen nicht angelegt, wenngleich sie theoretisch möglich wäre, sofern die Lernenden entsprechende Sprachressourcen selbst anbieten. Eine systematische Nutzung mehrsprachiger Register oder ein planvoller Sprachenvergleich finden jedoch weder statt noch lassen sie sich sinnvoll integrieren.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Sprachdidaktische Anforderungen lassen sich überall dort integrieren, wo sie reaktiv, minimal und an authentischen Lernendenäußerungen orientiert eingesetzt werden. Unvereinbar bleiben Maßnahmen, die vorausplanend, sprachlich vereinheitlichend oder methodenvorgebend wirken. Integration ist damit möglich, aber nur in einer Form, die die dialogische Offenheit, die persönliche Sprache und die individuellen Denkwege der Lernenden respektiert.

#### 4.2.2 Konsequenzen für die Unterrichtspraxis

Die Analyse zeigt, dass das Dialogische Lernen zahlreiche sprachbildende Potenziale besitzt, auch wenn es nicht alle sprachdidaktischen Anforderungen Predigers systematisch erfüllt. Für die Unterrichtspraxis bedeutet dies jedoch keineswegs, dass dialogischer Unterricht und Sprachbildung getrennt zu denken wären.

Vielmehr lässt sich festhalten, dass das Dialogische Lernen – gerade, weil es Sprache als Medium des Denkens nutzt und schriftliche Artikulation in den Mittelpunkt stellt – grundsätzlich als sprachbildender Unterricht verstanden werden kann. Mit einer sprachsensiblen Haltung der Lehrkraft können große Teile der von Prediger formulierten Prinzipien im Rahmen dialogischer Lernarrangements realisiert werden, ohne die konzeptionelle Offenheit des Ansatzes zu gefährden.

Für die praktische Gestaltung bedeutet dies zunächst, dass die sprachliche Sensibilität der Lehrkraft eine entscheidende Rolle spielt. Wenn Rückmeldungen in der Du-Phase bewusst auch auf sprachliche Präzisierung, Bedeutungerschließung oder begriffliche Klärung ausgerichtet werden, können Lernende zahlreiche sprachliche Lerngelegenheiten erhalten – auch ohne vorgegebene sprachliche Strukturen. Ebenso bietet die Autographensammlung der Wir-Phase natürliche Anlässe, sprachliche Varianten sichtbar zu machen, Ausdrucksweisen vergleichend zu betrachten und fachsprachliche Elemente zu präzisieren. Eine systematische Registerarbeit oder Variation kann zwar nicht geplant werden, aber die Lehrkraft kann in diesen Phasen entstehende Gelegenheiten aufgreifen und sprachlich fruchtbar machen.

Auch mündliche Unterrichtsphasen lassen sich produktiv mit dialogischen Arbeitsphasen verbinden. Zwar ist das Dialogische Lernen primär schriftlich strukturiert, doch kurze mündliche Sequenzen in Übergängen, bei der Besprechung der Autographensammlung oder zur Klärung offener Fragen können den schriftlichen Dialog sinnvoll ergänzen. Solche Phasen müssen nicht im Widerspruch zu Predigers Diskursorientierung stehen; im Gegenteil können sie die schriftlichen Denkwege sprachlich verdichten und die Verständigung in der Lerngruppe unterstützen – solange sie nicht zu einem gelenkten Unterrichtsgespräch werden, das die Eigenlogik des dialogischen Lernens einschränkt.

Darüber hinaus zeigt sich als Konsequenz für die Unterrichtsvorbereitung, dass eine grundsätzliche Sensibilisierung für sprachliche Anforderungen mathematischer Themen hilfreich ist. Auch wenn das Dialogische Lernen keine vorausplannende Diagnose einzelner sprachlicher Hürden vorsieht und keine festgelegten sprachdidaktischen Gerüste zulässt, kann eine übergeordnete Kenntnis möglicher sprachlicher Anforderungen dazu beitragen, im Unterrichtsgeschehen schneller und gezielter auf aufkommende Formulierungsprobleme, Begriffsunklarheiten oder Darstellungsfragen zu reagieren. Eine solche vorbereitende

Auseinandersetzung dient nicht der Planung sprachlicher Maßnahmen, sondern der professionellen Wahrnehmung sprachlicher Herausforderungen im dialogischen Prozess.

Insgesamt lässt sich festhalten: Ein sprachbewusster Unterricht im Rahmen dialogischer Lernarrangements ist gut realisierbar, wenn Lehrkräfte bereit sind, Sprachbildung nicht als zusätzliche Aufgabe zu verstehen, sondern als integralen Bestandteil des dialogischen Arbeitens. Die Offenheit des Konzeptes bleibt gewahrt, wenn Sprachbildung nicht vorausplanend und normierend erfolgt, sondern als reaktiver, minimaler und lernwegsensibler Bestandteil der dialogischen Rückmeldung. Unter dieser Bedingung können zentrale Anliegen Predigers – wie die Förderung sprachlicher Präzision, die Einbettung fachlicher Begriffe, die Vernetzung von Darstellungen oder die Bewusstmachung unterschiedlicher Ausdrucksweisen – auch im Dialogischen Lernen wirksam umgesetzt werden.

# 5 Schlussfolgerungen und Perspektiven

## 5.1 Fazit

Die vorliegende Arbeit hat das Dialogische Lernen nach Gallin und Ruf im Licht des Sprachbildungskonzepts von Prediger untersucht und damit zwei Ansätze zusammengeführt, die auf den ersten Blick aus unterschiedlichen didaktischen Traditionen stammen. Während das Dialogische Lernen auf individuelle Denkwege, schriftliche Reflexion und dialogische Auseinandersetzung setzt, verfolgt das Sprachbildungskonzept Predigers eine systematischere Ausrichtung auf sprachliche Lernprozesse, die explizit identifiziert, diagnostiziert und unterstützt werden sollen. Die Analyse hat gezeigt, dass beide Konzepte trotz unterschiedlicher theoretischer Wurzeln zentrale gemeinsame Annahmen teilen: Sprache wird als Medium des Denkens verstanden, als Werkzeug zur Bedeutungsbildung und als zentraler Zugang zu mathematischen Inhalten.

Die Untersuchung der grundlegenden sprachdidaktischen Orientierungen Predigers hat ergeben, dass das Dialogische Lernen wesentliche Aspekte dieser Orientierungen aufgreift. Es fördert reichhaltige Sprachhandlungen, verknüpft sprachliche und fachliche Lernprozesse und schafft Lernräume, die persönlichen Ausdruck und eigenständige Begriffsentwicklung ermöglichen. Die dialogische Struktur, insbesondere die schriftliche Auseinandersetzung in den Phasen Ich-Du-Wir, trägt wesentlich dazu bei, mathematische Inhalte sprachlich zu durchdringen und individuelle Denkwege sichtbar zu machen. In dieser Hinsicht weist das Dialogische Lernen deutliche sprachbildende Potenziale auf.

Gleichzeitig wurde deutlich, dass das Dialogische Lernen zentrale Elemente eines konsequent sprachbildenden Mathematikunterrichts im Sinne Predigers nicht systematisch erfüllt. Insbesondere fehlen vorausschauende Sprachdiagnostik, explizite sprachliche Gerüste, methodische Registerarbeit, planvolle Darstellungs- und Sprachenvernetzung sowie moderierte mündliche Diskurse. Diese Lücken ergeben sich jedoch nicht aus einem didaktischen Defizit, sondern aus der konzeptionellen Entscheidung des Dialogischen Lernens, offene, persönliche und nicht vorstrukturierte Lernwege zu ermöglichen. Das Konzept zielt nicht auf Vereinheitlichung, sondern auf Individualisierung; nicht auf Vorgabe, sondern auf das Ernstnehmen subjektiver Ausdrucksformen ab.

Auf dieser Basis lässt sich das Dialogische Lernen als ein Konzept einordnen, das sprachsensibles und in Teilen sprachbildendes Lernen ermöglicht, ohne ein vollständiges Sprachbildungskonzept zu sein. Die Integration sprachbildender Elemente ist überall dort sinnvoll und realistisch, wo sie sich reaktiv, minimal und an authentischen Lernendenäußerungen orientiert. Begrenzungen ergeben sich dort, wo sprachdidaktische Prinzipien vorausplanend, systematisierend oder vereinheitlichend wirken würden und damit dem Grundprinzip des Dialogischen Lernens widersprechen.

Insgesamt zeigt die Arbeit: Das Dialogische Lernen ist ein in sich konsistentes Konzept, das wertvolle Impulse für sprachbewusst gestalteten Mathematikunterricht bietet. Im Zusammenspiel mit sprachdidaktischer Sensibilität der Lehrkraft kann es einen Beitrag dazu leisten, fachliches und sprachliches Lernen umfassend miteinander zu verbinden – ohne seine dialogische Offenheit zu verlieren.

## 5.2 Ausblick

Die Ergebnisse der Arbeit eröffnen mehrere Perspektiven für Forschung und Unterrichtsentwicklung.

Erstens stellt sich die Frage, wie Lehrkräfte im Sinne einer professionellen Wahrnehmung für sprachliche Anforderungen sensibilisiert werden können, ohne die Offenheit des Dialogischen Lernens einzuschränken. Hier könnten Fortbildungen, Reflexionsinstrumente oder kriteriengeleitete Analyseverfahren ansetzen, die es Lehrkräften ermöglichen, typische sprachliche Herausforderungen mathematischer Inhalte im Vorfeld zu kennen und im dialogischen Prozess gezielt aufzugreifen.

Zweitens erscheint es lohnend, die Rolle der Autographensammlung als Ort sprachlicher Bewusstmachung weiter zu erforschen. Die Analyse hat gezeigt, dass sie ein geeignetes Medium sein kann, um Formulierungsvarianten, Registerunterschiede und fachliche Präzisierungen sichtbar zu machen. Empirische Studien könnten untersuchen, wie Lernende sprachlich profitieren, wenn Autographensammlungen systematisch für vergleichende, kontrastierende oder klärende Diskussionen aufbereitet werden.

Drittens könnte die Verbindung von mündlichen und schriftlichen Diskursformen im Dialogischen Lernen weiter ausgestaltet werden. Die Arbeit deutet darauf hin, dass kurze mündliche Reflexionsphasen den schriftlichen Dialog sinnvoll ergänzen

können. Für die Unterrichtsentwicklung stellt sich die Frage, wie solche Phasen gestaltet werden können, ohne den dialogischen Kern zu unterlaufen oder die individuelle Denkentwicklung zu überformen.

Schließlich bietet sich eine konzeptionelle Weiterentwicklung an, die ausgewählte sprachdidaktische Elemente – insbesondere diejenigen, die sich reaktiv und minimal einsetzen lassen – stärker in die Rückmeldepraxis des Dialogischen Lernens einbettet. Dies könnte insbesondere für Lernende mit geringerer sprachlicher Erfahrung oder für mehrsprachige Lernende von Bedeutung sein. Gleichzeitig bleibt die Herausforderung bestehen, die Balance zwischen Unterstützung und Offenheit zu wahren – eine Balance, die das Dialogische Lernen in besonderer Weise auszeichnet.

Insgesamt macht die Arbeit deutlich, dass die Verbindung zwischen Dialogischem Lernen und Sprachbildung keineswegs erschöpft ist. Im Gegenteil: Gerade in der Zusammenarbeit zwischen Fach- und Sprachdidaktik eröffnet sich ein großes Potenzial, das Lernen im Mathematikunterricht sowohl fachlich als auch sprachlich nachhaltig zu unterstützen.

# Literaturverzeichnis

- Bednorz, D. (2021).** Sprachliche Variationen von mathematischen Textaufgaben: Entwicklung eines Instruments zur Textanpassung für Textaufgaben im Mathematikunterricht. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Carnevale, C., & Wojnesitz, A. (2014).** Sprachsensibler Fachunterricht in der Sekundarstufe Grundlagen – Methoden – Praxisbeispiele. ÖSZ.
- Cornelsen Verlag. (2025).** Susanne Prediger.  
<https://akademie.cornelsen.de/trainer/susanne-prediger> (zuletzt abgerufen am 08.12.2025)
- Elbow, P. (1973).** Writing without teachers (Repr). Oxford University Press.
- Gallin, P., & Ruf, U. (1998).** Sprache und Mathematik in der Schule: Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz; illustriert mit sechzehn Szenen aus der Biographie von Lernenden (Durchges. Ausg. für Deutschland und Österreich). Kallmeyer.
- Gürsoy, E., Prediger, S., Benholz, C., Renk, N., & Büchter, A. (2013).** Erlös = Erlösung? - Sprachliche und konzeptuelle Hürden in Prüfungsaufgaben zur Mathematik.
- KMK. (2022).** Bildungsstandards für das Fach Mathematik Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA) (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 und vom 04.12.2003, i.d.F. vom 23.06.2022).  
[https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2022/2022\\_06\\_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf) (zuletzt abgerufen am 08.12.2025)
- KMK. (2023).** Kultusministerkonferenz fasst Beschluss zu PISA 2022.  
<https://www.kmk.org/aktuelles/artikelansicht/kultusministerkonferenz-fasst-beschluss-zu-pisa-2022.html> (zuletzt abgerufen am 08.12.2025)
- Koch, P., & Oesterreicher, W. (1985).** Sprache der Nähe – Sprache der Distanz. Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Spannungsfeld von Sprachtheorie und Sprachgeschichte. Romanistisches Jahrbuch, 36(1), S. 15 - 43.  
<https://doi.org/10.1515/9783110244922.15>
- Lange, I. (2012).** Von ‚Schülerisch‘ zu Bildungssprache: Übergänge zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Konzept der Durchgängigen Sprachbildung. In S. Fürstenau (Hrsg.), Interkulturelle Pädagogik und Sprachliche Bildung, S. 123 - 142. VS Verlag für Sozialwissenschaften.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-531-18785-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18785-3_7)

- Leisen, J. (2015).** Fachlernen und Sprachlernen! Bringt zusammen, was zusammen gehört! Der Mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU), 3(2015), S. 132 - 137.
- Leisen, J. (2016).** Sprachsensibilität im Fachunterricht. Pädagogik - Leben, 2, S. 13 - 15.
- Leisen, J. (2018).** Von der Alltagssprache zur Bildungssprache. Deutsche Lehrer im Ausland, 4(2018), S. 335 - 345.
- Leisen, J. (2023).** Sprachsensibler Unterricht – Was ist das? Was bringt das? Wie geht das? Gymnasium in Niedersachsen, 2/2023, S. 11 - 16.
- Leisen, J. (2025).** Joseph Leisen. <https://www.josefleisen.de/person> (zuletzt abgerufen am 08.12.2025)
- Leuders, T., & Prediger, S. (2017).** Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht (2. Auflage). Cornelsen.
- Meyer, M., & Prediger, S. (2012).** Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht – Herausforderungen, Chancen und Förderansätze (Vorversion). Praxis der Mathematik in der Schule, PM 54(45), S. 1 - 13.
- Mürwald-Scheifinder, E., & Koschuta, A. (2017).** Sprachsensibler Mathematikunterricht in der Sekundarstufe: Bd. Heft 28. ÖSZ.
- Pfau, A., & Winter, F. (2008).** Von offenen Aufträgen und anderem mehr. In U. Ruf, S. Keller, & F. Winter (Hrsg.), Besser lernen im Dialog: Dialogisches Lernen in der Unterrichtspraxis (1. Aufl, S. 214 - 229). Klett, Kallmeyer.
- Prediger, S. (2013a).** Darstellungen, Register und mentale Konstruktion von Bedeutungen und Beziehungen – Mathematikspezifische sprachliche Herausforderungen identifizieren und bearbeiten. In H. J. Vollmer (Hrsg.), Sprache im Fach – Sprachlichkeit und fachliches Lernen, S. 167 - 183. Waxmann.
- Prediger, S. (2013b).** Sprachmittel für mathematische Verstehensprozesse – Einblicke in Probleme, Vorgehensweisen und Ergebnisse von Entwicklungsforschungsstudien. Impulse für eine zeitgemäße Mathematiklehrer-Ausbildung, MNU-Dokumentation der 16. Fachleitertagung Mathematik.
- Prediger, S. (2016).** Wer kann es auch erklären? Sprachliche Lernziele identifizieren und verfolgen. Mathematik differenziert 7(2). <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/veroeff/16-MatheDiff-Prediger- Sprachliche-Lernziele.pdf> (zuletzt abgerufen am 08.12.2025)

- Prediger, S. (2017).** „Kapital multipliziert durch Faktor halt, kann ich nicht besser erklären“ – Gestufte Sprachschatzarbeit im verstehensorientierten Mathematikunterricht. In T. Tajmel (Hrsg.), Fachintegrierte Sprachbildung – Forschung, Theoriebildung und Konzepte für die Unterrichtspraxis, S. 229 - 252 (Original), S. 1 - 16 (Webversion). De Gruyter.
- Prediger, S. (2019).** Mathematische und sprachliche Lernschwierigkeiten: Empirische Befunde und Förderansätze am Beispiel des Multiplikationskonzepts. *Lernen und Lernstörungen*, 8(4), S. 247 - 260 (Original), S. 1 - 19 (Webversion). <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000268>
- Prediger, S. (Hrsg.). (2020).** Sprachbildender Mathematikunterricht in der Sekundarstufe: Ein forschungsbasiertes Praxisbuch (1. Auflage). Cornelsen.
- Prediger, S., & Vogel, A. (2024).** Sprachbildung für Verständnisaufbau in allen Fächern: Bedeutungsbezogene Denksprache zum Beschreiben fachlicher Strukturen. *MNU Journal*, 77(4), S. 314 - 321.
- Ruf, U. (2008a).** Das Dialogische Lernmodell. In U. Ruf, S. Keller, & F. Winter (Hrsg.), *Besser lernen im Dialog: Dialogisches Lernen in der Unterrichtspraxis* (1. Aufl, S. 13 - 23). Klett, Kallmeyer.
- Ruf, U. (2008b).** Das Dialogische Lernmodell vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Theorien und Befunde. In U. Ruf, S. Keller, & F. Winter (Hrsg.), *Besser lernen im Dialog: Dialogisches Lernen in der Unterrichtspraxis* (1. Aufl, S. 233 - 270). Klett, Kallmeyer.
- Ruf, U., Gallin, P., & Berger-Kündig, P. (2019).** Spuren legen - Spuren lesen: Unterricht mit Kernideen und Reisetagebüchern (6. Auflage). Klett/Kallmeyer.
- Ruf, U., Gallin, P., & Ruf, U. (2018).** Austausch unter Ungleichen: Grundzüge einer interaktiven und fächerübergreifenden Didaktik (6. Auflage). Klett | Kallmeyer.
- Ruf, U., Keller, S., & Winter, F. (Hrsg.). (2008).** *Besser lernen im Dialog: Dialogisches Lernen in der Unterrichtspraxis* (1. Aufl). Klett, Kallmeyer.
- Schneider, W., Baumert, J., Becker-Mrotzek, M., Hasselhorn, M., Kammermeyer, G., Rauschenbach, T., Roßbach, H.-G., Roth, H.-J., & Monika & Stanat, P. (2021).** Expertise „Bildung durch Sprache und Schrift (BISS)“: Bund-Länder-Initiative zur Sprachförderung,

Sprachdiagnostik und Leseförderung. <https://www.biss-sprachbildung.de/pdf/biss-website-biss-expertise.pdf> (zuletzt abgerufen am 08.12.2025)

**Wessel, L., Büchter, A., & Prediger, S. (2018).** Weil Sprache zählt – Sprachsensibel Mathematikunterricht planen, durchführen und auswerten. Mathematik lehren, S. 2 - 7.

